De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 10:

Investeringen in de bouwnijverheid,
door dr ir Z. Y. van der Meer.

CHEMISCHE TECHNIEK 3:

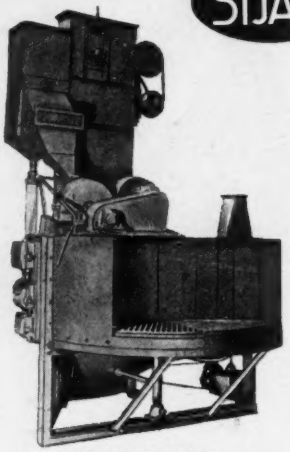
Separatoren, hoofdzakelijk voor het continu scheiden of klaren van vloeistoffen,
door ir R. C. Nauta.

ELECTROTECHNIEK 4:

Modern Turbo-Alternator Plant,
by A. W. C. Hirst.

Ingenieur • Jaargang 64 • No. 10 A. 93-106; Ch. 23-32; E. 29-40 's-Gravenhage, 7 Maart 1952

SIJAM



GRITCENTRIFUGE

ZANDSTRALEN ZONDER PERSLUCHT

N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK

SIJBRANDIJ - AMSTERDAM (O)

POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ

„Le Cybèle"

- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing.

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen

NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3-7

TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:

EINDHOVEN — ZWEMBADWEG 12 — TEL. (K 4900) 3796

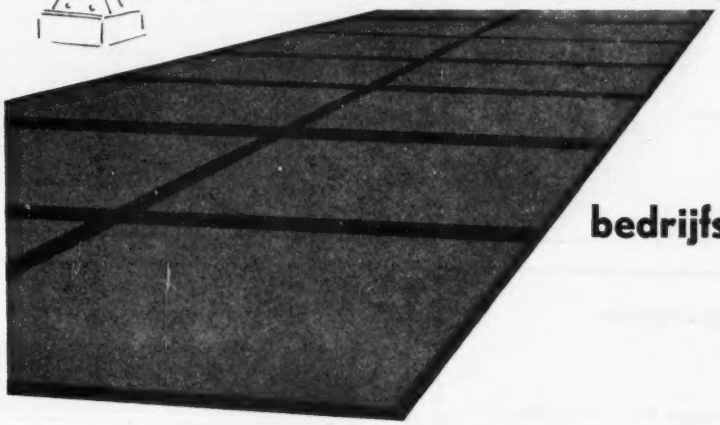
BAKKER RIDDERKERK

★

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 359 en 684 (K 1896)



bedrijfsvloeren

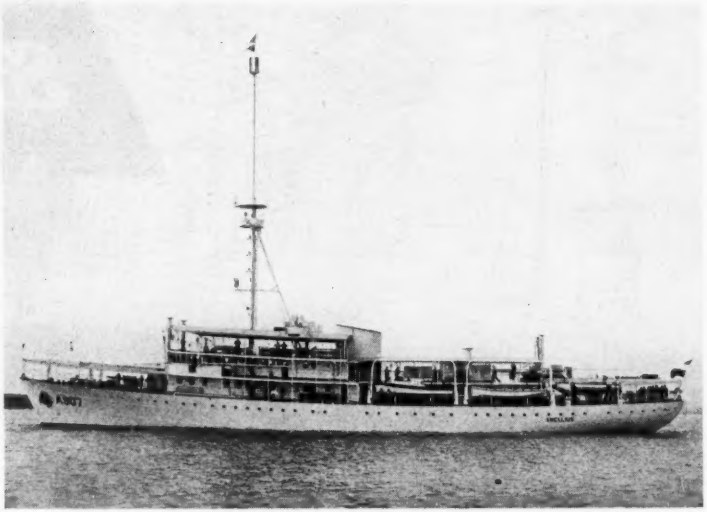
De moderne bedrijfseconomie stelt hoge eisen aan elk onderdeel van het fabricageproces.
Een geringe stagnatie kan grote nadelige gevolgen hebben.
Daarom is een **sterke** vloer, die tegen een stootje kan, een gebiedende noodzaak,
want elke reparatie veroorzaakt oponthoud van het intern transport.
Daarom is een **vlakke** (en... vlakblijvende) vloer van het grootste belang,
want een snel en soepel transport verhoogt de productie.
Op de vloer wordt het bedrijf gebouwd; het bedrijf moet kunnen bouwen op de vloer. Daarom....

Stelcon WETT. GED. **bedrijfsvloeren** sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp K 8302-3344

MACHINEFABRIEK en SCHEEPSWERF van

P. SMIT Jr N.V. ROTTERDAM



Opnemingsvaartuig „Snellius"

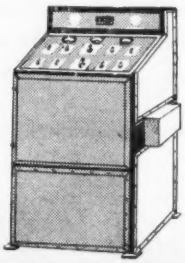
★

Een goede combinatie

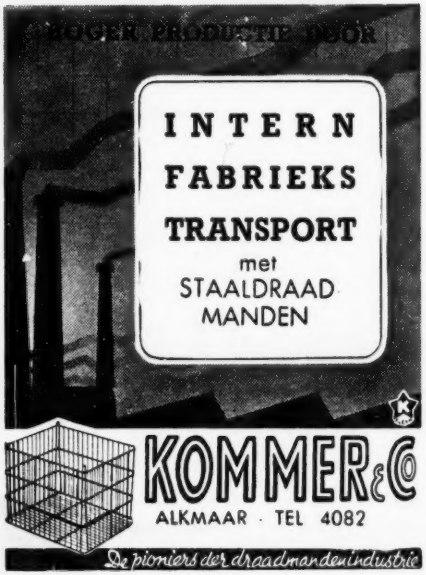
Transforma - transformatoren en
Westinghouse - metaalgelijkrichters

Bijvoorbeeld de WESTAT gelijkrichter.
Met dit systeem wordt een batterij automatisch op een constante spanning gehouden, onafhankelijk van belasting en spanning-variaties.

Vraagt onze speciale brochure betreffende gelijkrichters met constante uitgangsspanning.



TRANSFORMA
Transformatoren- en Apparatenfabriek
Karperweg 37-41 · Tel. 96511-96610 Amsterdam-Z



FLENDER VARIATOREN

Om de grootst mogelijke economie te bereiken, is snelheidsregeling onontbeerlijk. Past daarom de Flender-Variator toe, waarvan er reeds 40000 in bedrijf zijn. Vijf verschillende typen maken de toepassing in elke tak van industrie mogelijk.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

BLAURI-AANDRIJVINGEN
ruimte- en krachtbesparend

KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte wittmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

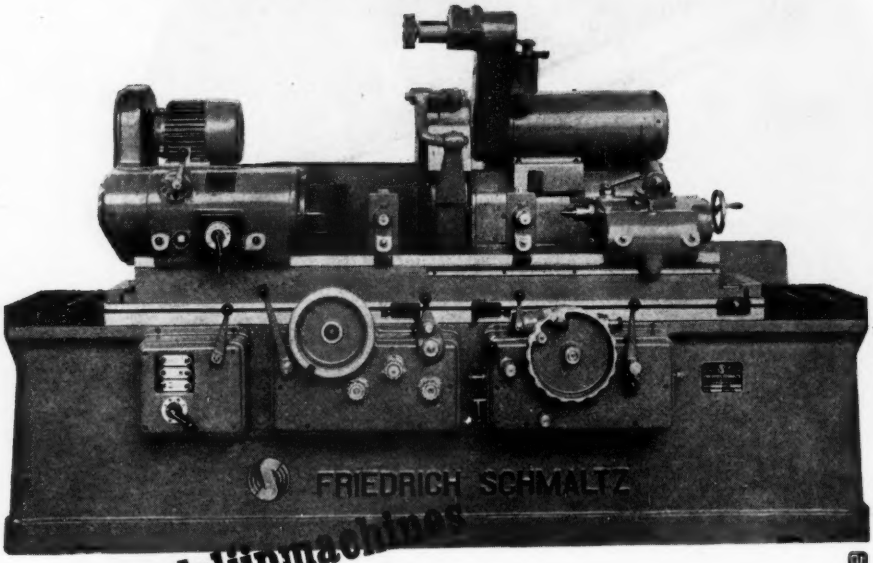
VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784

Friedrich Schmaltz

OFFENBACH / MAIN



rondslijpmachines

Uitgevoerd met hydraulische tafelaandrijving en snelverstelling van de slijpkop; indien gewenst met binnenslijpinrichting, insteekslijpinrichting en hol- en bolslijpinrichting voor wals- en richtrollen.

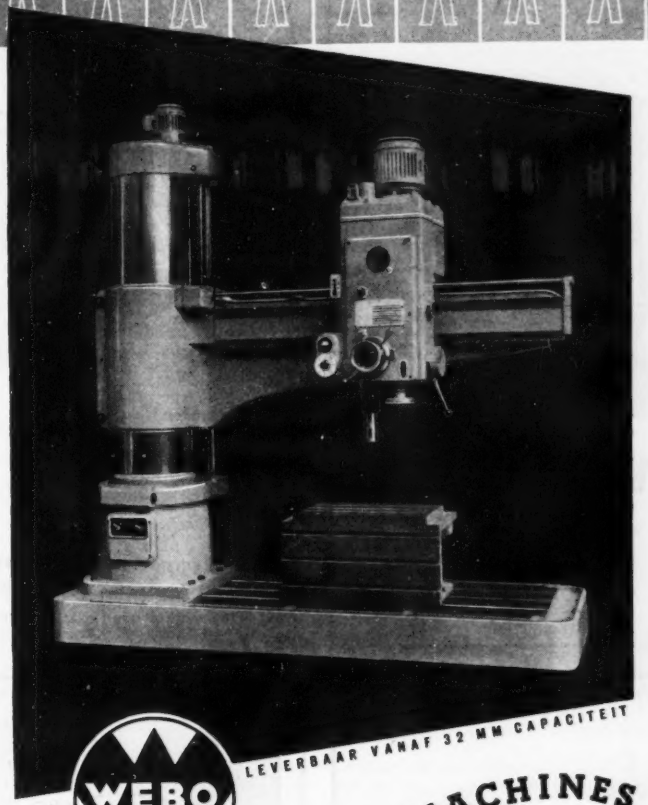
Deze machines kunnen geleverd worden met een max. slijpdiameter van 400-800 mm en een slijplengte van 1000-4000 mm.

Schmaltz levert ook slijpmachines met bewegende slijpslede en stilstaand werkstuk tot een slijpdiameter van 2000 mm.

Alleenvertegenwoordigers: n.v. Laagland

ROTTERDAM: Piekstraat 20 - Telefoon 77540 (3 lijnen)
Vert. v. Indonesië: N.V. v.h Ruhaak
Soerabaja - Bandoeng - Djakarta - Medan

1540



LEVERBAAR VANAF 32 MM CAPACITEIT

WEBO

BR • RADIAALBOORMACHINES

Bij boren vragen
de neventijden altijd
een aanzienlijk deel van
de totale boortijd.
Bij de WEBO BR radiaalboormachine:

- geen tijdverlies meer door instellen van snelheden (echte voorkeuzeschakeling)
- geen tijdverlies meer door instellen van voedingen (echte voorkeuzeschakeling)
- geen tijdverlies meer voor klemmen (electro-automatische klemming)

Gosselaar's

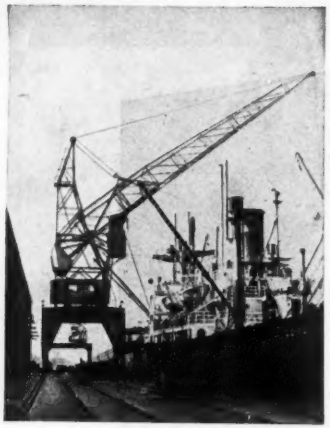
INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM

Het grootste type BR 63 (max. uitlading 2500 mm - MC 5) heeft de volgende capaciteiten in St. 60:

boren bij maximale voeding	63 mm
boren bij verminderde voeding	75 mm
boren na voorboren	100 mm
kotteren	140 mm
tappen	M 64

winnt

Gosselaar levert machines



HAVENWIPKRANEN
FIGEE - HAARLEM

Van Sluis tot den Helder,
van Beerta tot Eijsden
werd door het IBB in ca.
100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

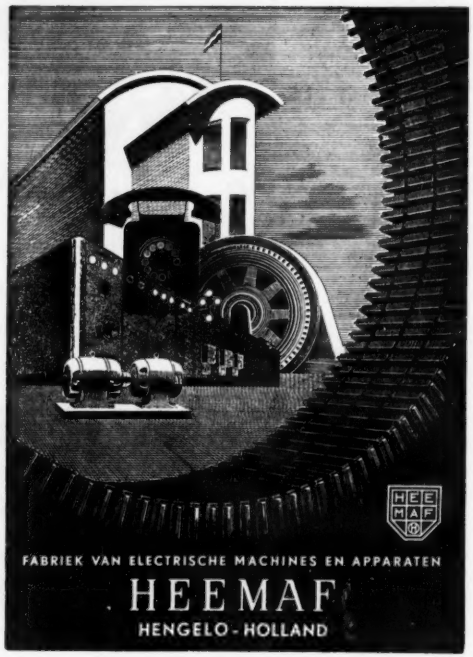
Diepwelpompen
voor
betrouwbaar en economisch
bedrijf

•

Hoog rendement

•

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
GROENEWEG 2 — UTRECHT



FABRIEK VAN ELECTRISCHE MACHINES EN APPARATEN
HEEMAF
HENGELO - HOLLAND

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0.46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 10.

Investeringen in de bouwnijverheid [1]

door dr ir Z. Y. VAN DER MEER

Summary: *Investment in the building industry in the frame of total nationalinvestment and income.*

The following topics are discussed: Employment offered in the building industry. Building activity and the trade cycle. Lessons of the past.

The building industry after the war. Long term planning and annual programs. The balance of payments and restriction of investment. Influence on building industry. Problems of supply of capital, especially for house-building. Necessity of increase in productivity. Prospects.

Bij de beperking van de investeringen in de bouwnijverheid is het vooral de woningbouw, die nogal in het centrum van de belangstelling staat. Dagelijks ziet men in de couranten berichten over de moeilijkheden, waarmede de woningbouw te kampen heeft; er worden overal congressen en vergaderingen belegd door de belanghebbenden in deze sector van de bouwnijverheid.

De woningbouw is echter niet de enige sector van de bouwnijverheid, die op het ogenblik moeilijkheden heeft en waaraan beperkingen opgelegd worden. Ik behoef maar te noemen een sector, die ons allen interesseert: de weg- en waterbouwkundige werken, die op zijn minst even zwaar getroffen wordt door de investeringsbeperkingen.

Voordat ik hier nader op inga, meen ik goed te doen met de bouwnijverheidsinvesteringen in het algemene kader te plaatsen.

Vóór de oorlog in de jaren 1924 tot 1938 werd gemiddeld in de bouwnijverheid ongeveer 500 millioen gulden per jaar bruto geïnvesteerd bij een nationaal inkomen van tussen de 5 en 6 milliard gulden. Na de oorlog hebben in de jaren 1948 t/m 1950 de totale bruto-investeringen in de bouwnijverheid gemiddeld ongeveer 1750 millioen gulden per jaar bedragen. Dit bij een gemiddeld nationaal inkomen van 16 à 17 milliard gulden. Vóór de oorlog kwam 50 à 60 procent van het totaal van de bruto-investeringen terecht in de bouwnijverheid. Na de oorlog is dit geworden 35 à 40%.

Uit deze cijfers heb ik twee conclusies getrokken. De ene is, dat de bouwnijverheid een zeer belangrijke factor in de investeringspolitiek is, hetgeen al duidelijk blijkt uit het aandeel in het totaal van de investeringen. De andere conclusie uit deze cijfers is, dat de bouwnijverheid, althans in bepaalde sectoren, bij het inhalen van de achterstand achterop raakt. Het aandeel toch van de bouwnijverheid in de totale bruto-investeringen ligt na de oorlog aanzienlijk lager dan voor de oorlog. Ik zeg hier uitdrukkelijk bij, dat dit voor bepaalde sectoren geldt, want er zijn er ook waar dit veel minder het geval is. Ik behoef maar te noemen de investeringen in gebouwen voor de industrie en voor handel en verkeer. Deze liggen hoger dan voor de oorlog.

Een andere aanduiding van de betekenis van de bouwnijverheid kan men vinden in de daar geboden werkgelegenheid. Ruwweg kan men zeggen, dat 10% van de totale beroepsbevolking zijn bestaan vindt in de bouwnijverheid. Ten opzichte van de industriële beroepsbevolking is dit 15 à 20% en als wij de bouwmaterialenindustrie erbij rekenen komt men op 20 à 25%.

Het geven van een beeld van het verloop der investeringen in de bouwnijverheid kan wellicht het best geschieden aan de hand van een grafiek (fig. 1). Het samenstellen van deze grafiek is niet eenvoudig geweest. In de eerste plaats was het niet gemakkelijk om de grondgegevens te verzamelen. Voor de jaren na de oorlog viel dit nogal mee, omdat in die jaren bijna alles onderworpen was aan goedkeuringen en vergunningen. Voor de jaren van vóór de oorlog stonden veel minder gegevens ter beschikking en moesten verschillende cijfers worden geschat. Verder moesten de cijfers vergelijkbaar worden gemaakt, hetgeen geschied is met behulp van gegevens over de kostenstructuur in de bouwnijverheid in de verschillende jaren. Hierbij werd het prijspeil van 1949 op 100 gesteld. Ook hier moest uiteraard ten dele tot schattingen de toevlucht worden genomen. Dit neemt echter niet weg, dat de grafiek toch wel een goede indruk geeft van de verhoudingen. Men kan uit deze grafiek derhalve niet aflezen de absolute hoogte van de investeringen in de verschillende sectoren, maar wel het verloop van deze investeringen in de periode van 1920 tot 1950.

Als wij de grafiek bezien, valt het op, dat wij na de oorlog al weer aardig op weg waren naar het hoogste peil van vóór de oorlog. Ook valt het op, dat de schommelingen in de achter ons liggende jaren niet in alle sectoren even groot geweest zijn; vooral de schommelingen in de sector der weg- en waterbouw-

[1]) Voordracht, gehouden voor de Afdeling voor Technische Economie op 17 October 1951 te Utrecht. De aansluitende voordrachten van prof. dr J. F. TEN DOESSCHATE en prof. dr J. TINBERGEN verschijnen resp. in no. 11 en no. 13. van *De Ingenieur*.

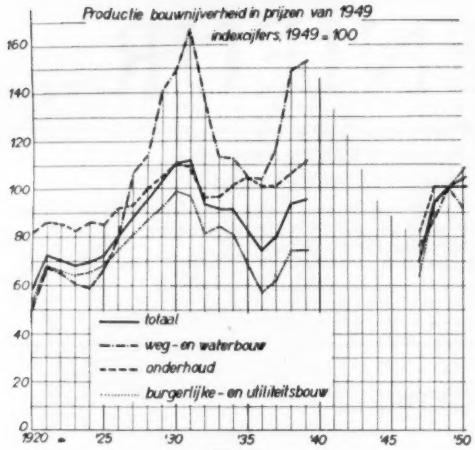


Fig. 1.

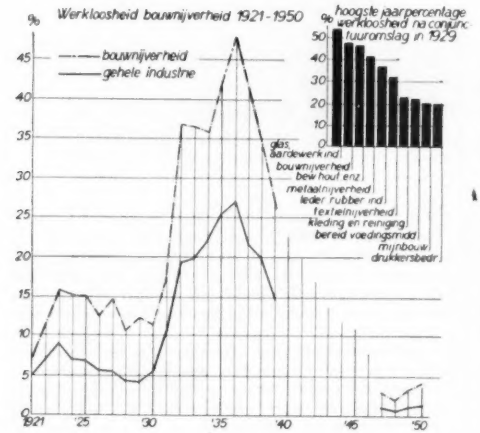


Fig. 2.

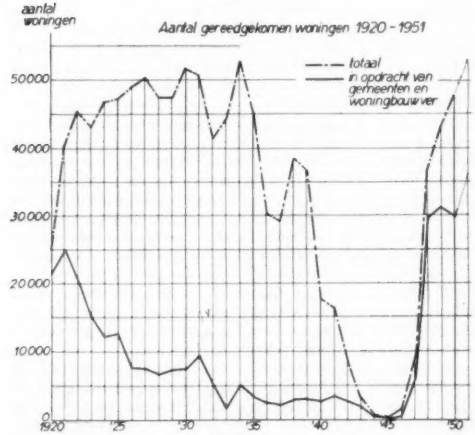


Fig. 3.

kundige werken springen in het oog. Dit brengt mij er toe even iets nader in te gaan op de heterogene samenstelling van de investeringen in de bouwnijverheid. Juist in de ongelijksoortigheid van de verschillende sectoren ligt een belangrijk aangrijpingspunt voor een te voeren politiek van stabilisatie van de bedrijvigheid in de bouwnijverheid en tot op zekere hoogte daardoor van het economisch leven in het algemeen. Dat de bedrijfsbouw, die in deze grafiek is opgenomen in de sector „burgerlijke en utiliteitsbouw" een parallelle ontwikkeling vertoont vergeleken met de overige investeringen in de industrie en derhalve sterk conjunctuurgevoelig is, behoeft geen verwondering te wekken. Hierop kan de overheid slechts weinig invloed uitoefenen, althans niet door het aanmoedigen van bedrijfsbouw. Anders ligt het evenwel met de sectoren „weg- en waterbouw" en „woningbouw". De structuur van deze sectoren draagt een veel meer autonoom karakter, hetgeen door de overheid zou kunnen worden aangegrepen in het kader van een conjunctuurpolitiek, meer in het bijzonder een politiek van compenserende overheidsuitgaven.

De tweede grafiek (fig. 2) geeft een aardig beeld van de wijze waarop deze conjunctuurpolitiek in het verleden gewerkt heeft. Op deze grafiek is aangegeven het verloop van het percentage werklozen in de gehele industrie en in de bouwnijverheid. Wij zien daarin de conjunctuurontwikkeling van 1921 tot 1950 en zien dan allereerst, dat de crisis van de dertiger jaren in de stijging van de werkloosheid sterk tot uitdrukking kwam. In 1930 begonnen, heeft deze haar hoogtepunt bereikt in 1936, tenminste wat de werkloosheid in ons land betreft. Na de oorlog is er van werkloosheid vrijwel geen sprake geweest. Men ziet dan, dat in de industrie het percentage werklozen veel lager was dan in de bouwnijverheid en dit duidt erop, dat de bouwnijverheid uitermate conjunctuurgevoelig is. De top van de werkloosheid is geweest ongeveer 50% en wel in de sector glas- en aardewerkindustrie, waarin ook de steenindustrie alsmede de industrie van sanitair is opgenomen. De tweede in hoogte is dan de bouwnijverheid zelf en de derde de bewerking van hout. In de drie groepen, die het nauwst bij de bouwnijverheid betrokken zijn, is derhalve de werkloosheid procentueel het hoogst geweest. Daarna komen eerst de metaalindustrie en de overige takken van industrie.

Letten wij thans op het verloop van de investeringen in de weg- en waterbouwkundige werken (fig. 1) en het verloop van de werkloosheidcijfers (fig. 2) dan zien wij, dat de lijnen in de grafieken practisch elkaars spiegelbeeld zijn. Vóór 1930, dus in de tijd van de hoog-conjunctuur, werden de weg- en waterbouwkundige werken zeer hoog opgevoerd. Dat is nog even doorgegaan bij het uitbreken van de crisis, omdat de plannen, die in uitvoering waren, niet direct door de crisis getroffen werden. Na 1931 werkte de crisis door en in 1936 hebben wij toen het dieptepunt gehad bij de uitvoering van openbare werken. In plaats dat die werken toen gebruikt zijn om conjunctuurafvlakkend te werken, hebben zij zeer sterk de conjunctuur gevolgd en hebben zij dus meegewerkt om de conjunctuur te verscherpen.

Met de woningbouw is het iets anders geweest, waarvan de volgende grafiek (fig. 3) getuigt. In 1934 heeft men daar zelfs een recordjaar gekend, vermoedelijk omdat de bouwkosten sneller daalden dan de huren. Hierdoor konden woningen gebouwd worden met relatief lage huren, waar veel vraag naar was en zo is de woningbouw de eerste tijd conjunctuurafvlakkend opgetreden. Dit is echter gebeurd niet dank zij de overheidspolitiek, maar volkomen los daarvan, want de overheid heeft er in die tijd heel weinig aan gedaan. Na 1934 is echter ook de woningbouw sterk teruggelopen.

In het verleden is dus van conjunctuurpolitiek in de bouwnijverheid niet veel terecht gekomen en ook als wij in andere landen hiernaar zien komen wij tot dezelfde conclusie. Hoewel de bouwnijverheid, althans voor een deel, zeer geschikt is in haar openbare werken en in haar woningbouw, waar de Overheid een zeer sterke invloed kan uitoefenen, conjunctuurafvlakkend te werken, geloof ik toch, dat wij met de ervaringen van het verleden voor ogen er niet al te grote verwachtingen van moeten hebben. En wel juist, omdat ook andere invloeden dan alleen de conjunctuurbeheersing daarbij een rol spelen.

Waardoor wordt bv. de woningbouw- en de openbare werkenpolitiek op het ogenblik in ons land beheerst? In de eerste plaats door de betalingsbalans, dus door invloeden van buiten. Ik geloof, dat de conjunctuurpolitiek alleen tot zijn recht zal kunnen komen wanneer er voldoende internationale samenwerking op dit terrein bestaat, hetgeen nog niet het geval is. Ondanks dat geloof ik toch, dat wij ernaar moeten streven om de bouwnijverheidspolitiek te zien als een belangrijk facet van de conjunctuurpolitiek.

Ik kom thans op de uitgangspunten voor de na-oorlogse bouwnijverheidspolitiek.

In de eerste plaats was het de bedoeling — en ook de noodzaak — om te komen tot een zo snel mogelijke bevrediging van de bestaande behoefte. In de tweede plaats is het, met het vooroorlogse afschrikwekkende voorbeeld voor ogen, de bedoeling geweest tot een zo groot mogelijke continuïteit te geraken in de totale bouwnijverheid. Om zo'n politiek te voeren was het nodig om op de hoogte te zijn van de behoefte. Ik zal niet het gehele behoefteschema ontvouwen. Ik noem slechts een paar cijfers.

Toen wij uit de oorlog kwamen, waren in ons land niet alleen grote vernielingen aangericht op het gebied van de woningbouw, maar was tevens een grote achterstand ontstaan doordat gedurende de oorlog veel bouw achterwege was gebleven. In 1947 bij de volkstelling bleek er een woningtekort te zijn van 250 à 300.000 woningen. Daarnaast was er een sterk groeiende bevolking, die in de toekomst ook grote aanspraak zou maken op woonruimte. Wij hebben uitgerekend, dat als wij in 1965 de woningnood achter de rug willen hebben, er voor dat jaar ongeveer 800.000 woningen gebouwd moeten worden.

Ook voor andere categorieën zijn behoefteschema's opgemaakt. Er is grote behoefte aan scholen. De schoolgaande bevolking bedroeg in 1940 ongeveer 1.150.000 kinderen, alleen voor lager en voortgezet lager onderwijs. Deze zal in 1956 gestegen zijn tot 1.600.000 kinderen, hetgeen betekent een stijging van 450.000 kinderen alleen al voor lager en voortgezet lager onderwijs. Dit eist natuurlijk, ook zonder dat wij er van uitgaan, dat die schoolgaande bevolking in 1956 opgevangen moet worden in zodanige scholen, dat deze te allen tijde voor de schoolgaande jeugd voldoende zouden zijn, een zeer groot scholenbouwprogramma.

Uitgaande van deze behoefteschema's is een plan opgesteld om te komen tot de bevrediging ervan en bij dat plan is vooral gestreefd naar een zo groot mogelijke continuïteit in de bouwnijverheid over een lange reeks van jaren. Er is dus niet gezegd: nu moeten wij maar beginnen in een paar jaar de woningnood op te lossen. Dit zou overigens ook technisch onuitvoerbaar zijn geweest. Er is echter een programma opgezet, ervan uitgaande, dat inderdaad op niet al te lange termijn de woningnood moet zijn opgeheven, doch dat daarna niet plotseling een enorme inzinking zal ontstaan, die tot gevolg zal hebben dat de continuïteit in de bouwnijverheid niet langer verzekerd is.

Dit plan is direct na de bevrijding opgezet en zoals bij zoveel planning is ook hier weer gebleken, dat het nooit precies loopt, zoals men het gepland heeft. In de eerste opzet voor de woningbouw waren wij ervan uitgegaan, dat wij vrij spoedig tot een programma van 70.000 woningen per jaar konden komen. Dit zou inhouden, dat na een jaar of twaalf de woningnood opgelost zou zijn en tevens dat de toeneming van de bevolking opgevangen zou kunnen worden en een bescheiden begin zou zijn gemaakt met het vervangen van oude door nieuwe woningen. Daarna zou dan het productiepeil teruglopen tot 50 à 60.000 woningen en zou de continuïteit ook verder gewaarborgd zijn. Nu heeft de practijk uitgewezen, dat het peil van 70.000 woningen met de technische capaciteit, die wij bezitten, niet gehaald kan worden. Er is gebleken, dat ten aanzien van de hoeveelheden materiaal, ten aanzien van het aantal arbeiders en ook ten aanzien van het investeringsvolumen, dat binnen het algemeen investeringsprogram ter beschikking kon worden gesteld, met dit aantal te hoog gegrepen was. In 1948 is dan ook een nieuw plan opgesteld, dat ervan uitging, dat na een aanloopperiode te beginnen met 1953 jaarlijks 50 à 60.000 woningen gebouwd zouden worden, hetgeen betekende, dat de woningnood in 1965 zou zijn opgelost. Dit plan nu blijkt beter realiseerbaar te zijn, want dit jaar zullen wij dat geplande aantal woningen reeds halen.

Tegen de achtergrond van de langjarige planning moeten natuurlijk ook jaarplannen worden opgesteld. Daarbij is een van de belangrijke dingen het bepalen van de rangorde van de investeringen in de verschillende sectoren van de bouwnijverheid. Nu is meermalen uitgesproken, dat de regering in de rangorde van de investeringen in de bouwnijverheid vooropstelt de investeringen, die de industrialisatie van ons land bevorderen. Dit ligt ook voor de hand, want een van de grootste euvelen, waaraan wij op het ogenblik lijden, is het tekort op de betalingsbalans. Door de verschillende structurele wijzigingen, die zich in ons economisch bestel hebben voorgedaan — ik behoef alleen maar te wijzen op de andere verhouding tot Indonesië — moet een belangrijk gedeelte van ons nationale inkomen op het ogenblik uit andere bronnen komen dan het in het verleden kwam. Een van de middelen om de bronnen, die wij verloren hebben, weer te vervangen, is de industrialisatie. Bij de bepaling van de rangorde in het jaarprogram van de bouwnijverheid worden dan ook aan de investeringen in de industrie zo weinig mogelijk beperkingen in de weg gelegd.

Bij het bepalen van de rangorde kan men zich echter niet geheel laten leiden door economische argumenten. Bij het beoordelen van de noodzakelijkheid van kerken of van ziekenhuizen bv. moet ook met andere argumenten rekening gehouden worden. Nu is het moeilijke bij het bespreken en opzetten van een jaarprogram het afwegen van de verschillende belangen. Wij ingenieurs denken graag in cijfers, maar men kan toch moeilijk het belang van een kerk of een ziekenhuis afwegen in cijfers tegen het belang van het stichten van een fabriek. Het is dus wel duidelijk, dat het opstellen van een jaarprogram tot tal van moeilijkheden aanleiding geeft.

Na deze algemene beschouwingen kom ik tot de moeilijkheden, die op het ogenblik de bouwnijverheid bedreigen, moeilijkheden, die vooral veroorzaakt zijn door de internationale politieke ontwikkeling. Ik hoef maar te noemen „Korea" om U in deze richting te brengen. De ontwikkeling in Korea heeft een algemene prijsstijging tengevolge gehad. Ook moeten wij als gevolg van deze ontwikkeling intern grote bedragen beschikbaar stellen voor onze defensie. Zeer ongunstig voor ons is, dat de prijsstijging, die is ingetreden, in veel sterkere mate geldt voor onze import dan voor onze export, welke veelal uit zwakke producten, voor een groot deel landbouwproducten, bestaat.

Dit heeft ernstige moeilijkheden voor onze betalingsbalans meegebracht en het grote probleem is om te trachten die betalingsbalans weer in evenwicht te krijgen. Om dat evenwicht te bereiken, geloof ik dat wij niet uitsluitend moeten kijken naar het nemen van negatieve maatregelen als de verhoging van de belastingen, het verminderen van de investeringen, het verminderen van de consumptie en het bevorderen van de emigratie, maar dat wij ons vooral moeten richten op positieve maatregelen. De voornaamste hiervan is wel de verhoging van de productiviteit, die weer kan meebrengen een verhoging van de export of een verlaging van de import doordat wij artikelen nu binnenslands maken, die wij anders zouden moeten invoeren.

Als ik dan eerst bij de negatieve maatregelen stilsta, dan zien wij dat de beperking van het verbruik aan nauwe grenzen gebonden is, omdat het Nederlandse volk als geheel zich vrijwillig heel weinig beperkingen op wil leggen. De consumptie is derhalve vrijwillig niet veel te beperken. Dit zou alleen kunnen gebeuren door het voeren van een bepaalde loonpolitiek, maar daardoor worden weer verschillende andere moeilijkheden opgeroepen, die niet gemakkelijk terzijde te stellen zijn.

Daarom zocht men bij de negatieve maatregelen dan ook sterk in de richting van de beperking van de investeringen. Bij die investeringen kunnen wij twee groepen onderscheiden: ten eerste die investeringen, welke direct productief zijn, bv. de bouw van fabrieken en dergelijke. Het ligt voor de hand, dat daar pas in de laatste plaats naar gegrepen zal worden, want dit snijdt in eigen vlees. Als wij daarop gaan beperken, dan zal dat in de toekomst voor onze sterk toenemende bevolking werkloosheid meebrengen. Er blijft dus over de beperking op de

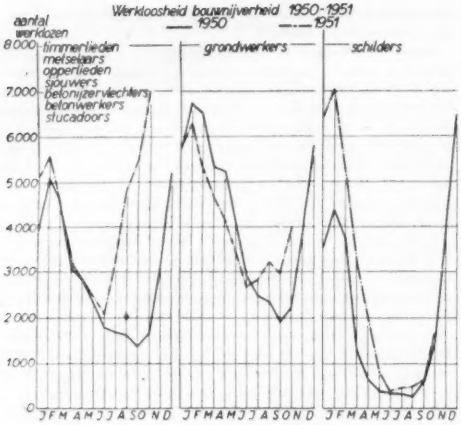


Fig. 4.

andere groep van investeringen, die niet direct productief is. Nu ligt een belangrijk gedeelte van de bouwnijverheidsinvesteringen juist in deze groep. De woningbouw is bv. als niet direct productief te beschouwen en het gevolg is geweest, dat deze sector wel zeer sterk heeft geleden onder de politiek van de investeringsbeperking.

Hoe is nu de invloed geweest van die beperking van de investeringen in de bouwnijverheid en speciaal in de sectoren woningbouw en openbare werken? Deze beperking is ingeluid met de Regeringsverklaring, die verschenen is na de Regeringsvorming in Maart van dit jaar. Daarbij is aangekondigd, dat op het bouwprogramma beperkt moest worden een bedrag van ongeveer 300 millioen gulden en waar dit een beperking was op het bouwprogramma 1951, moest dit zoveel mogelijk direct worden doorgevoerd. Dat is niet zo erg gemakkelijk geweest, want een groot gedeelte van de werken was reeds aanbesteed, in uitvoering of in vergevorderde staat van voorbereiding. De beperking van 300 millioen kwam dus wel zeer te drukken op het tweede gedeelte van dit jaar.

De bouwactiviteit is voor deze periode dan ook zeer sterk afgeremd. Dit heeft tot gevolg gehad, dat de investeringen inderdaad beperkt werden, maar ook dat de werkloosheid gestegen is. Deze stijging is tot nu toe nog niet onrustbarend, maar ik geloof toch, dat men in dit opzicht de uiterste voorzichtigheid moet betrachten.

In de volgende grafiek (fig. 4) is in een drietal categorieën arbeiders, die bij de bouwnijverheid betrokken zijn, de werkloosheid aangegeven over de jaren 1950 en 1951. Men ziet, dat voor de schilders de lijnen aardig parallel lopen; de schilders hebben dus van de beperking nog niet veel geleden en dat is begrijpelijk, want die werken voornamelijk in het onderhoud en slechts gedeeltelijk in de afwerking van nieuwe huizen. Daar is dus de werkloosheid niet aanmerkelijk toegenomen. Ook voor de grondwerkers is de stijging van de werkloosheid niet onrustbarend, alhoewel er wel enige stijging is ten opzichte van het vorig jaar. Grondwerkers kunnen echter gemakkelijk in andere takken van bedrijf hun werk vinden. Erger is het echter voor de echte bouwvakarbeiders: timmerlieden, metselaars, enz. In 1950 is het aantal werklozen gedurende de zomer zeer gering geweest. Eerst in October is het aantal opgelopen en in November trad de seizoenwerkloosheid in. In 1951 heeft de lijn in de grafiek een geheel ander verloop. In het begin lopen de beide jaarlijnen nog parallel, maar in Juli begint het werkloosheidscijfer bij deze categorie sterk te stijgen en wel in een mate, die in het vorig jaar pas in November te zien was. Dit duidt er op, dat de investeringsbeperking wel zeer tot de werkloosheid in de bouwnijverheid heeft bijgedragen en het is nu maar de vraag hoe zich dit verder zal ontwikkelen.

Wij hebben gezien, dat op het bouwprogramma 1951 ruim 300 millioen bezuinigd moest worden, maar ook het bouwprogramma van het volgend jaar, dat gevoegd is bij de begroting van het Ministerie van Wederopbouw en Volkshuisvesting voor 1952, is sterk beknot. Wij zien daar opgenomen een post van *f* 1236 millioen, terwijl ik in het begin gesproken heb van een bedrag van gemiddeld *f* 1750 millioen per jaar. Hieronder viel evenwel meer, want in de *f* 1236 millioen zijn niet begrepen de werken ten laste van de gewone dienst van de begrotingen van publiekrechtelijke lichamen, niet de werken aan gebouwen, waarvoor geen gemeentelijke bouwvergunning nodig is, niet de werken van *f* 2000,— en lager en niet de werken voor oorlog en marine. Als wij die *f* 1236 millioen vergelijken met wat in dezelfde sectoren in 1950 gerealiseerd is, dan zien wij, dat in dat jaar verwerkt is voor *f* 1287 millioen. In 1950 waren de bouwkosten echter lager dan op dit moment. Om de twee getallen vergelijkbaar te maken, moeten wij het getal van 1950 verhogen met 15%. Wij komen dan op *f* 1480 millioen tegenover een bouwplan van *f* 1236 millioen voor het komende jaar, hetgeen betekent dat wij in 1952, als dit bouwprogramma verwezenlijkt wordt, 17% minder zouden verwerken dan in 1950. Dit is dus een zeer belangrijke daling. Al zullen de militaire bouwwerken ongetwijfeld hoger zijn, zij zullen toch dit verschil niet kunnen opvangen. Bovendien zitten wij in een aanlooptijd en hadden dus eigenlijk een opvoeren van de bouwactiviteit moeten hebben.

Niet in alle sectoren is de beperking even drastisch toegepast. De weg- en waterbouwkundige werken hebben wel zeer sterk geleden. Tegenover de *f* 232 millioen, die in 1950 werd verwerkt, staat voor 1952 *f* 198 millioen op het programma en daar moet men dan weer de 15% bij in rekening brengen om te komen tot een juiste vergelijking. In het kader van een conjunctuurpolitiek gezien kan deze beperking wel aanvaardbaar geacht worden, waar toch de openbare werken, die volledig door de overheid moeten worden betaald, bij uitstek geschikt zijn voor het bedrijven van een politiek van conjunctuurafvlakking. Men zal dus inderdaad in een tijd van hoogconjunctuur deze werken moeten inkrimpen. Hier is dat wel zeer rigoureus gedaan, temeer waar wij in figuur 1 gezien hebben, dat het vooroorlogse peil nog niet was bereikt.

Ook de sector van de woningbouw is er niet al te best afgekomen. Er is voor uitgetrokken *f* 480 millioen, verdeeld over 15000 woningwetwoningen, 15000 premiewoningen, 4000 herbouwwoningen en 6000 woningen in de vrije sector, in totaal dus 40.000 woningen. Als wij dat totaal-volumen vergelijken met het verwerkte in 1950, dan blijkt hier een verlaging van 25% doorgevoerd te zijn. Ook de woningbouw heeft dus zeer zwaar geleden onder de investeringsbeperking.

Waarom nu heeft men dat bouwprogramma zo sterk beknot? Een van de voornaamste redenen is wel, dat de bouwsector op het ogenblik voor een belangrijk gedeelte afhankelijk is van investering door de overheid; de overheid moet hier voor een groot gedeelte het geld leveren. Van het totaal-programma, zo lees ik hier in het bouwprogramma 1952, zal ongeveer *f* 360 millioen door het Rijk worden gefinancierd, ongeveer *f* 275 millioen door de lagere publiekrechtelijke lichamen en ongeveer *f* 600 millioen door particulieren. In de financiering wordt dus voor meer dan de helft door de overheidslichamen deelgenomen en naast de noodzaak om in het algemeen de investeringen te beperken teneinde het monetaire evenwicht te herstellen, hebben de moeilijkheden bij de kapitaalvoorziening in de overheidssector in belangrijke mate tot de beperking van het bouwprogramma bijgedragen.

Nu is het zo, dat de *f* 1236 millioen nog niet absoluut vaststaat. De Regering laat nog de mogelijkheid open om, wanneer de ontwikkeling gunstig is, daar bovenuit te gaan. In het bouwprogramma staat, dat men nauwlettend de verdere ontwikkeling in het oog moet houden in dier voege, dat de mogelijkheid wordt opengehouden voor een verruiming van het bouwprogramma zodra de monetaire toestand zich gunstiger zal aftekenen dan bij de opstelling van het bouwprogramma kon worden voorzien. Er wordt dus de mogelijkheid opengelaten om meer te doen en dat meer doen wordt afhankelijk gesteld van de monetaire ontwikkeling.

De bouwnijverheid kan er zelf toe bijdragen, dat de mone-

taire toestand zich gunstig zal ontwikkelen. Dat kan namelijk, indien de bouwnijverheid meehelpt aan de verhoging van de productiviteit hetgeen op tweeërlei wijze kan plaats vinden. In de eerste plaats kan men in de hele bouwnijverheid de investering vooral sturen in de richting van productiviteitverhogend werk. Aan de bouw van fabrieken zullen dan zo weinig mogelijk beperkingen moeten worden opgelegd. Ook in de andere sectoren kan men het in deze richting sturen. Men kan er in de woningbouw rekening mee houden in die zin, dat er vooral woningen worden gebouwd waar de industrie ze nodig heeft. Op die wijze bevordert men de productiviteit in de industrie, hetgeen weer een gunstige invloed zal hebben op de monetaire positie van ons land.

Aan de andere kant zal in de bouwnijverheid zelf de productiviteit zoveel mogelijk verhoogd moeten worden. Dat wil zeggen, dat men met de krachten, die men heeft, zoveel mogelijk zal moeten woekeren. Dat in dat opzicht nog heel wat te bereiken valt, is wel gebleken toen een onderzoek werd ingesteld naar de kosten van ziekenhuisbouw. Men ging er een paar jaar geleden van uit, dat een ziekenhuis per bed mocht kosten *f* 22.000.-. Er zijn nu verschillende studies verricht, voornamelijk door het Bouwcentrum te Rotterdam, en daarbij is gebleken, dat men een even goed ziekenhuis kan bouwen, indien men er voor besteedt *f* 15.000,— per bed. Men kan in deze richting nog wel het een en ander meer bereiken.

Ook bij de uitvoering van de werken zelf moet men streven naar een zo groot mogelijke productiviteit, enerzijds door alles wat belemmerend werkt uit te sluiten. Men zal moeten streven naar een groter verschil in de beloning van geschoolde en ongeschoolde arbeid, opdat er een grotere productiviteit van de geschoolde arbeid zal ontstaan. Men zal de lonen van de jeugdigen niet teveel moeten drukken en men zal de verschillen in de uitkeringen krachtens de sociale wetten en de lonen niet zodanig moeten maken, dat er practisch geen prikkel meer zou zijn om te werken.

Daarnaast moet men op de werken zelf de productiviteit bevorderen door bv. te zorgen, dat er een regelmatige materiaalaanvoer is, door een goede bedrijfsadministratie, doelmatige organisatie op de bouwplaats en een groter gebruik van bouwmachines. Dat er op de administratie nog wel iets te bezuinigen is, blijkt wel als men ziet hoe het op het ogenblik gesteld is met de lonen in vergelijking tot vroeger. Op een grafiek (fig. 5) heb ik aangegeven het gronduurloon van bouwvakarbeiders. In de dertiger jaren lag dat op ongeveer *f* 0,50, op het ogenblik is dit ongeveer *f* 1,—. U ziet echter, dat de totale loonkosten veel meer gestegen zijn in verhouding. Dat komt door de verschillende toeslagen en gratificaties en alle andere zaken, die erbij gekomen zijn en die een grote administratie met zich meebrengen. Het is aardig om hierop even dieper in te gaan. Vóór 1920 hadden wij nog alleen maar de erkende Christelijke feestdagen, de Ongevallenwet en de Invaliditeitswet. Daar kwamen bij — en afzonderlijk geadministreerd — in 1920 het wettig verzuim en het regenverlet. In 1929 gevolgd door drie dagen vacantie. In 1930 de Ziektewet. In 1932 werd de vacantie van 3 dagen tot 5 dagen verlengd. In 1939 werd dit 6 dagen. In 1940 een duurtetoeslag. In 1941 begint het dan pas goed: de Kinderbijslagwet, de vereveningsheffing en het ziekenfondsbesluit. In 1942 de gratificatie. In 1945 het laarzengeld. In 1947 wordt de vacantie van 6 op 12 dagen gebracht, terwijl er verder bijkomen het lichtverlet, de risico-coupon en de prestatietoeslag. In 1948: de reiskosten-vergoeding en een duurtetoeslag. In 1949 het gereedschapsgeld. In dit jaar is daar dan nog het bedrijfspensioen bijgekomen. Al die dingen moeten afzonderlijk geadministreerd worden; de werkgevers behoef ik niet te vertellen hoeveel administratie dit met zich meebrengt. Dat is nog maar alleen in de bedrijven, maar op allerlei andere plaatsen moet dit alles ook nog opnieuw geadministreerd worden. Ik geloof, dat hierin nog wel enige verbetering te brengen valt.

Het is ook gewenst, dat wij de investeringen, die wij doen zo juist mogelijk kiezen en dat vooral in een tijd, waarin er een tekort aan investeringsmiddelen is. Dit is nog lang niet altijd het geval en het bouwprogramma 1952 is daar het sprekend voorbeeld van. Ik heb U zo juist gezegd, dat de 40.000 wo-

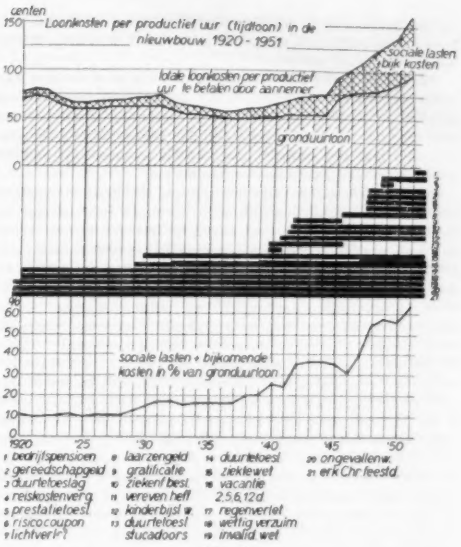


Fig. 5.

ningen verdeeld zijn in 15.000 woningwetwoningen, 15.000 premiewoningen, 4.000 herbouwwoningen en 6.000 woningen in de vrije sector. Nu liggen de prijzen van die woningen zeer uiteen. Voor de woningwetwoningen liggen de prijzen op rond *f* 9.500,—, voor de premiewoningen op rond *f* 12.500,— en voor de herbouwwoningen en de woningen in de vrije sector is het ruwweg *f* 19.000,—. Men zou nu verwachten, dat men zoveel mogelijk van die goedkope woningen zal gaan bouwen. Wij zien echter, dat het aantal woningwetwoningen van 15.000, uitgedrukt in een percentage van de gehele productie, aanzienlijk lager ligt dan in de voorgaande jaren het geval was. In plaats dat men dus gaat in de richting — en ik laat buiten beschouwing of men nu principieel voor- of tegenstander moet zijn van woningwetbouw — van zo goedkoop mogelijke woningen, ziet men hier nu een omgekeerde ontwikkeling. Dit houdt verband met het feit, dat men juist de grootste moeite heeft met het verkrijgen van kapitaal in de overheidssector, zowel bij het Rijk, als bij de lagere publiekrechtelijke lichamen. Men ziet hier dus een ontwikkeling in de verkeerde richting, omdat het moeilijk blijkt de financiering aan te passen aan het economisch wenselijke.

Als ik nu weer bij de woningbouw blijf, zal men dus met de investeringsmiddelen moeten trachten zoveel mogelijk gezinnen onder te brengen. Dat betekent, dat men woningen moet bouwen, zoveel mogelijk passend bij de gezinnen. Men moet niet een gemiddelde woning bouwen en zeggen: dat is nu de woning, die wij moeten hebben. Voor de kleine gezinnen moet men kleine woningen bouwen en voor de grotere grotere woningen. Dit zal leiden tot een groter aantal woningen bij eenzelfde investeringsvolumen, want in Nederland, bestaat een kleine 50% van de gezinnen uit drie personen of minder. Dat betekent, dat die gezinnen kunnen gehuisvest worden in woningen, waarvan de ruimte ligt beneden die voor het normale gezin.

Ik wil nu nog een ogenblik stilstaan bij de vooruitzichten, die er zijn speciaal op het gebied van de woningbouw. Wat nu het gereedkomen van de woningen voor dit jaar betreft, geloof ik dat dit jaar een goede kans maakt op een record. De eerste 8 maanden zijn gereedgekomen meer dan 36.000 woningen en de laatste maanden was dat ongeveer 5000 per maand. Het is niet onwaarschijnlijk, dat dit ook de verdere maanden van dit jaar het geval zal zijn, hetgeen betekent, dat er nog een 20.000 woningen aan het totaal zullen worden toegevoegd. Daarmede zouden wij de grootste productie gekregen hebben, die in enig jaar is voorgekomen. Ik heb U in fig. 3 laten zien, dat de hoog

ste productie was in het jaar 1934, nl. 54.000 woningen. Die hoogste productie zou daarmede geëvenaard en misschien nog wel overschreden worden.

Voor het volgend jaar ziet het er wat het gereedkomen van woningen betreft ongunstiger uit. Het regeringsprogramma spreekt van 40.000 woningen. Op het ogenblik zijn in uitvoering ongeveer 43.000 woningen en dat aantal zal nog teruglopen. Het laat zich aanzien, dat in 1952 aanmerkelijk minder woningen gereed zullen komen dan dit jaar.

Gelukkig zijn er ook enige lichtpunten. Ondanks de moeilijkheden is het aantal goedgekeurde woningen in Augustus en September weer gestegen tot boven de 4000 per maand. Hieraan kan worden toegevoegd de gunstige omstandigheid, dat juist de vorige week door de Regering de beslissing genomen is, dat van de *f* 320 millioen, die ter beschikking worden gesteld door verzekeringmaatschappijen en pensioenfondsen — en waar een strijd over was welk gedeelte voor consolidatie en welk gedeelte voor nieuwbouw zou worden bestemd — 50% ter beschikking van de nieuwbouw zal komen. Dat geld is beschikbaar van medio 1951 tot medio 1953. Dit betekent, dat voor de woningbouw tot eind 1952 extra ter beschikking komt *f* 120 millioen voor de woningwetwoningen. Het Regeringsprogramma van 15.000 woningen in deze sector is hiermede wel niet geheel verzekerd, maar men mag aannemen, dat de gemeentebesturen wel in staat zullen zijn om het ontbrekende van de kapitaalmarkt te krijgen. Uit het aantal woningen, dat op het ogenblik nog door de gemeentebesturen ingestuurd wordt ter goedkeuring, blijkt dat verschillende besturen inderdaad kans zien op de kapitaalmarkt geld op te nemen. Ik geloof dan ook dat het programma 1952 vrij aardig in veiligheid gebracht is.

Daar komt dan nog bij de bouw uit een speciale lening en ook hier zijn plannen voor. Er is van dit plan al iets uitgelekt en er heeft in de kranten gestaan, dat er een premielening uitgegeven zou worden. Ik kan op dit moment, waar de Regering nog geen beslissing genomen heeft, niets ervan zeggen, maar ik geloof dat er een goede kans is, dat ook voor additionele woningbouw financieringsmogelijkheden gevonden zullen worden. En dit houdt in, dat het waarschijnlijk is, dat het Regeringsprogramma van 40.000 woningen voor het volgend jaar aanzienlijk zal kunnen worden overschreden.

Als wij een optimistische bril opzetten en de ontwikkeling van de handels- en betalingsbalans bezien, dan schijnt de mogelijkheid zich daartoe te openen. Het is toch zo geweest, dat Nederland in Augustus een overschot had van *f* 98 millioen — en in September was dit zelfs *f* 193 millioen — in de Europese Betalings Unie. Daarnaast heeft in het algemeen de deviezenpositie zich gunstig ontwikkeld. Sinds het laagste punt op 23 Juni 1951 is er een verbetering ingetreden van *f* 275 millioen, waarmee een flink bedrag ingehaald is van het verlies, dat wij het eerste halfjaar geleden hebben van ongeveer *f* 600 millioen. En als wij daarbij voegen, dat de handelsbalans in September een ongekend hoog dekkingspercentage had, nl. van 97% — d.w.z. dat de import voor 97% door export gedekt was en daar komen nog bij de vergoedingen voor diensten — dan moet dit wel een gunstige invloed hebben op onze betalingsbalans. Dit houdt in, dat wij op het ogenblik dus weer de moed mogen opbrengen om op het doel van 50.000 woningen voor het komende begrotingsjaar te kunnen schieten en dat zou betekenen, dat 1952 in het gereedkomen van woningen weliswaar een tijdelijke inzinking zou vertonen, doch dat deze belangrijk geringer zou zijn dan zich aanvankelijk liet aanzien.

Daartoe is het ongetwijfeld nodig, dat zij, die bij de woningbouw zijn betrokken, alle krachten inspannen en ik moge besluiten met een opwekking tot een ieder om gemeenschappelijk de schouders te zetten onder die grote taak: de bestrijding van volksvijand nummer 1, de woningnood.

Beraadslaging

Prof. dr ir F. K. TH. VAN ITERSON betoogt, dat er z.i. één punt is, dat de inleider niet behandeld heeft en wel de vraag of de woningnood verminderd zou kunnen worden wanneer de huren zich geheel aanpasten aan de gedaalde koopkracht van de gulden. Op het ogenblik belopen de huren een lager percentage van het inkomen dan voor de oorlog; de werkman woont ten minste even goed als vroeger, maar reserveert daarvoor een lager percentage van zijn inkomen voor huur.

Ir J. M. MATTHIJSEN zou gaarne het verband tussen „niet roken en meer bouwen" willen toegelicht zien. Hij wil verder graag de woorden van prof. VAN ITERSON ondersteunen en opmerken, dat het naar zijn mening de hoogste tijd wordt, dat de fictie van lage huren verdwijnt en de huren weer op een reële basis ten opzichte van het totale looninkomen worden gesteld.

Ook mr P. P. C. H. v. D. VOORT sluit zich bij de vorige sprekers aan. Hij wil aansluiten bij de woorden van de inleider dat het Nederlandse volk zich zelf niet gemakkelijk beperkingen op zal leggen, maar als de huren worden verhoogd, zal het verband tussen „niet roken en meer bouwen" wel duidelijk worden, want dan zullen de mensen wel gedwongen worden om minder te roken. Thans is er een discrepantie tussen de vroegere verhouding huren en lonen en de tegenwoordige verhouding van ongeveer 3% ten nadele van de huren. Dit zou opgevangen moeten worden; er moet dan meer worden besteed aan huur en er kan derhalve alsdan minder besteed worden aan andere uitgaven. Op die wijze zou misschien geld gespaard kunnen worden voor de woningbouw.

Ir H. W. STAPEL vraagt, of men met de beperking van de investering in de bouwnijverheid, gezien de optredende werkloosheid, het doel niet voorbijschiet.

Immers, de opname van werkloze bouwvakarbeiders in de exporterende industrieën is een proces op lange termijn, terwijl toch de beperking van bovengenoemde investering slechts voor korte tijd bedoeld is.

Zolang deze werklozen echter niet in de industrie worden opgenomen en de export hierdoor tenslotte niet wordt vergroot, krijgt men geen verbetering van de betalingsbalans maar wel minder huizen.

Ir S. LAMAN TRIP merkt op, dat in de grafiek van de zaken, die boven het gronduurloon uitkomen, is vergeten de administratie van de loonbelasting. De administratieve rompslomp, die zowel de uitvoering van de sociale wetten als van de loonbelasting aankleeft, is een zware belasting voor het bedrijfsleven, in het bijzonder voor de kleine bedrijven zonder gemechaniseerde administratie. Het komt hem voor, dat hier een aanzienlijke vereenvoudiging zou kunnen plaats vinden.

Ir F. J. HULSHOFF POL meent te weten, dat indertijd de inleider een voorstander is geweest van centralisatie bij het Ministerie van Volkshuisvesting en Wederopbouw.

Door druk van buitenaf is men echter tot decentralisatie over moeten gaan. Is deze decentralisatie thans niet te ver gegaan? Het is bijvoorbeeld bekend hoezeer de verschillende bouwverordeningen belemmerend werken op goedkope woningbouw. Blijkbaar kan men door de decentralisatie hier weinig aan doen. Spr. zou willen weten, hoe het op het ogenblik staat met het ontwerpen van een uniforme bouwverordening.

Spr. vraagt zich verder af of de toegenomen werkloosheid in het bouwbedrijf niet mede veroorzaakt wordt door de gestegen arbeidsproductiviteit. Tenslotte zou spr. gaarne willen weten of de door de inleider getoonde grafieken ook gepubliceerd kunnen worden.

Ir H. J. STOKVIS is van mening, dat de grafiek over het gronduurloon en de daarop komende lasten als gemiddelde van het land een gunstiger beeld vertoont dan wanneer men plaatselijke statistieken zou vergelijken. In de provincie, waar voor de oorlog werknemers zeer laag betaald werden, moeten nu dikwijls arbeidskrachten van elders worden aangevoerd, zodat de totaal kosten voor de arbeid wel 5 à 6 × zo duur kunnen worden als vóór de oorlog.

De *Voorzitter* antwoordt de heer HULSHOFF POL, dat de grafieken, die een integrerend bestanddeel van de inleiding vormden, zeker in de Verslagen van het Instituut gepubliceerd zullen worden, indien de inleider ze voor dit doel wil afstaan.

Spreker wil zelf nog een vraag stellen inzake de reële huurprijs. Aannemende, dat de gemiddelde woning *f* 10.000,— zal kosten en men bruto ongeveer 8% van zijn geld moet maken, zal de huurwaarde van zo'n woning *f* 800,— moeten bedragen. De arbeider kan echter niet meer dan *f* 8,— per week opbren-

gen. De resterende *f* 400,— zullen dus ergens anders gevonden moeten worden en dat zal geen kleine opgave zijn.

De *Inleider* wil gaarne verklaren, dat hij de grafieken ter beschikking stelt voor eventuele publicatie.

Ten aanzien van het „niet roken en meer bouwen" wil spreker opmerken, dat dit zijn oorzaak vindt in het streven naar een betere situatie van de handels- en betalingsbalans door het verminderen van de consumptie. Er zijn ongetwijfeld nog heel wat dingen, waarop bezuinigd kan worden zonder dat dit de mens schade doet. Als voorbeeld heeft de Minister gewezen op het roken en drinken. Spreker gelooft, dat men consumptievermindering slechts kan krijgen door de mensen ertoe te dwingen door fiscale maatregelen, die dergelijke artikelen duurder maken.

Prof. VAN ITERSON heeft gezegd, dat er één vraagstuk niet behandeld is. Spreker gelooft vele vraagstukken niet genoemd te hebben, doch ongetwijfeld is het vraagstuk van de huren daarvan wel een van de moeilijkste, gekoppeld als het is aan de loon- en prijspolitiek. Persoonlijk is spreker sinds 1942 al bezig te streven naar hogere huren, maar dit strandt altijd op de looncompensatie. Tot nu toe is bij iedere loonsverhoging de woninghuur de sluitpost geweest en tot 1 Januari 1951 zijn de huren steeds angstvallig op hetzelfde peil gehouden. Op den duur zal dit zo niet kunnen blijven. De arbeider betaalt op het ogenblik niet meer dan 8 à 12% van zijn inkomen aan huur, terwijl dit voor de oorlog 15 à 20% was. Op den duur kan men niet blijven voortgaan bij de woningbouw subsidies te geven, al verwacht spreker niet dat de huurverhoging zo groot zal moeten zijn als de Voorzitter aangaf. Het indexcijfer van de bouwkosten van dit moment ligt immers aanzienlijk boven de algemene index van levensonderhoud en het ligt voor de hand dat deze indices naar elkaar toe zullen groeien. Inderdaad zullen geleidelijk de huren van de oude woningen opgetrokken moeten worden tot het peil van de huurwaarde van de nieuwbouw, omdat anders de mensen niet bereid zullen zijn de nieuwe huizen te betrekken, aangezien deze zoveel meer huur doen dan de bestaande woningvoorraad. Een gedeelte van de verhoogde huur zal dan besteed kunnen worden aan de financiering van de nieuwbouw.

Op de vraag van de heer STAPEL of men door de beperking van Maart en het daardoor ontstaan van werkloosheid zijn doel niet voorbij geschoten is, zou spreker niet direct ja willen zeggen. Het doel van de Regeringspolitiek van Maart is geweest om te komen tot een aanzienlijke beperking van de investeringen en dit is in de bouwnijverheid ongetwijfeld gelukt. Iets anders is of men daarmee niet andere bezwaren heeft opgeroepen, doch het is bekend, dat de Regering ook werkt aan een programma voor openbare werken, dat gereed moet liggen om in werking te treden als de werkloosheid dit nodig zou maken. Overigens beluistert men in de laatste Regeringsuitingen t.a.v. de woningbouw weer meer optimistische klanken. Zowel in het bouwprogramma als in de Troonrede komt dit tot uitdrukking.

In de grafiek van de gronduurlonen komt de loonbelasting niet voor, omdat die niet komt òp het loon, maar betaald moet worden vàn het loon. Wel brengt deze belasting administratieve beslommeringen met zich.

De vraag omtrent centralisatie is een heel moeilijk en teer onderwerp. Na de bevrijding was het noodzakelijk centralisatie door te voeren, aangezien het centrale apparaat nog volledig intact was en in de getroffen gemeenten de bestuursorganen niet meer aanwezig waren. Toen de perifere organen zich gingen herstellen, is gestreefd naar decentralisatie. Natuurlijk zitten daaraan ook bezwaren en de heer HULSHOFF POL heeft al geduid op de verschillen in de bouwverordeningen. Er is echter ook een groot voordeel, omdat in een democratische staat meer bereikt wordt met het opvoeden van de lagere organen, dan door het opleggen van bepaalde dingen. Het spreekwoord: met onwillige honden is het slecht hazen vangen, gaat nog altijd op. Toch zullen er bepaalde dingen opgelegd moeten worden en daarom is een wetsontwerp ingediend, dat de centrale regering de mogelijkheid zal geven om in bepaalde gevallen de lagere publiekrechtelijke organen zekere dingen op te leggen. Ongetwijfeld zal de unificatie van bepaalde onderdelen van de bouwverordeningen daaronder vallen, omdat de verschillen daarin groter zijn dan economisch verantwoord is.

Op de vraag of er verband is tussen de werkloosheid en de verhoogde arbeidsprestatie is moeilijk een antwoord te geven en wel omdat men er vrijwel geen vergelijkbare cijfers over vinden kan. Het ligt voor verschillende delen van het land geheel anders. In het Westen van het land worden nog op grote schaal zwarte lonen betaald. Ook het meten van de arbeidsprestatie is niet gemakkelijk. De lage arbeidsprestatie in de afgelopen jaren is voor een belangrijk deel het gevolg van de onregelmatige aanvoer van materialen, meer dan van het feit, dat de individuele arbeider niet bereid was te werken. Het loonstelsel is verbeterd omdat er veel meer in tarief gewerkt wordt en spreker zou dit nog wel uitgebreid willen zien. Juist het loonplafond heeft remmend gewerkt op de arbeidsprestatie.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Veiligheidsmuseum te Amsterdam

Sinds 1 Maart 1952 wordt in het Veiligheidsmuseum, Hobbemastraat 22, gedurende een maand een tentoonstelling van internationale veiligheidsplaten en brochures gehouden.

Ned. Instituut voor Volkshuisvesting en Stedebouw Lezing op 11 Maart te 's-Gravenhage en 13 Maart te Amsterdam

Oberstadtbaurat RUDOLF J. BOECK zal op 11 Maart te 20.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs spreken over: *Raumplanung und Soziales Bauen in Wien*; op 13 Maart in het Internat. Cultureel Centrum, Paviljoen Vondelpark, Amsterdam.

Men wende zich tot het Ned. Inst. voor Volkshuisvesting en Stedebouw, Lange Voorhout 19, Den Haag.

Electrotechnisch Centrum van het Bouwcentrum Opening op 14 Maart 1952 te 10.30 uur

Door samenwerking van de Vakgroep Electriciteitsbedrijven en ruim 50 industrieën en handelaren uit binnen- en buitenland is het nieuwe centrum tot stand gekomen om de bouwnijverheid voor te lichten omtrent de juiste wijze waarop zij tijdig met de electriciteitsvoorziening van een bouwwerk dient rekening te houden.

Bij de opening zal het woord gevoerd worden door prof. ir J. H. VAN DEN BROEK en ir H. H. EHRENBURG.

Het theoretisch gedeelte van het centrum, in samenwerking met de N.V. Kema ingericht, geeft een overzicht van de gevaren door ondoelmatige installatie of materialen; de practische afdeling omvat o.a. aanlegmateriaal, installatie-materiaal resp. voor woonhuizen, krachtstroom en hoge spanningen, electromotoren, huishoudelijke apparaten enz., panelen ter illustratie van de toepassing, waaronder aanschouwelijke voorbeelden van de gevallen, waarin fluorescentiebuizen zijn aan te bevelen.

Vergadering van Directeuren van Gemeentewerken op 21 Maart 1952 te Utrecht (Esplanade)

De vergadering vangt, na een samenkomst te 10.30 uur in het Restaurant Esplanade, te 11.00 uur aan in de benedenfoyer.

Ir J. A. VERHOEF, Hoofding. Chef afd. Stadsontwikkeling Gemeentewerken Utrecht, en ir J .D. QUAK, Hoofding., Chef afd. Bestratingen, Riolering enz. Gemeentewerken Rotterdam, zullen spreken over:

Het uitbreidingsplan in ontwerp en uitvoering.

Na de koffiemaaltijd (*f* 3,— excl. bediening) te 13.00 uur, volgt de gedachtenwisseling over de voordrachten.

Men gelieve zich aan te melden bij de Secretaris, ir J. J. STERKENBURG, Westerscheldeplein 19, Amsterdam Z.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging
Vergadering op 22 Maart 1952 te Utrecht

De vergadering wordt gehouden in het Physisch Laboratorium der Rijksuniversiteit, Bijlhouwerstraat 6, en vangt te 14.30 uur aan.

W. Ch. van Geel (Eindhoven) spreekt over: *De oxyde-laag door anodische oxydatie op aluminium aangebracht*; J. M. W. Milatz, mede namens P. C. Veenstra (Utrecht) over: *De ionenversnellingsbuis van het Physisch Laboratorium te Utrecht*; P. M. Endt (Utrecht) over: *Hoekverdelingen van geladen deeltjes vrijkomende bij kernreacties.*

Bezoekers van de vergadering kunnen van 10.30 tot 13.00 uur kennis maken met een deel van *het experimentele werk van het laboratorium*; gedemonstreerd worden: Een cascadegenerator (800 kV) en ionenversnellingsbuis; een massaspectrometer (detectie met een wisselstroomversterker; een deel der massaspectra op een oscilloscoop zichtbaar); een kristalteller met diamant als kristal; een vlamphotometer (zoutconcentratie van een bloedserum op 1,5% nauwkeurig); een spectraalanalysator; een vectorcardiograaf met 2 oscilloscoopschermen, waardoor de beweging in de ruimte te volgen is; een Philips-electronenmicroscoop; voorts een infra-rood gasanalysator voor isotopenanalyse.

De demonstratie wordt ingeleid door prof. dr J. M. W. Milatz.

Voor de lunch in het Universiteitshuis (*f* 1,25 incl. bediening), waar men ook het zelf meegebrachte kan nuttigen, en/of voor de bezichtiging van het laboratorium gelieve men zich vóór 19 Maart op te geven aan de heer J. W. Miltenburg, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.

4e Congres der Ass. Intern. des Ponts et Charpentes 25—29 Augustus 1952 te Cambridge, gevolgd door excursies 2—5 September 1952

Het congres werd reeds voorlopig aangekondigd in *De Ingenieur* 1950, no 31, blz. A. 378 en *De Ingenieur* 1951, no 10, blz. A. 124. De congrestalen zijn Frans, Duits en Engels.

Uitsluitend leden van bovengenoemde Associatie kunnen aan het congres deelnemen. Voor zover men nog niet in het bezit is van een aanmeldingsformulier, gelieve men zich te wenden tot het „Sekretariat der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau, Eidg. Techn. Hochschule, Zürich, Schweiz", waarna men de volledige gegevens ontvangt.

De kosten van deelneming, inclusief voordrukken, bedragen £ 6. 6 s. 0 d; die voor begeleidende dames £ 3. 3 s. 0 d. Er worden overeenkomsten gesloten met reisbureaux, tot welke de deelnemers zich kunnen wenden voor het bespreken van kamers in Cambridge en/of Londen.

Na de opening op 25 Augustus worden behandeld: op 26 Aug. Grondslagen voor afmetingen en veiligheid (alg. rapporteur: prof. dr E. Torroja, Madrid); Vooruitgang in de methoden van berekening (alg. rapporteur: prof. dr P. Lardy, Zürich); op 27 Aug. Grondslagen der staalconstructie (alg. rapporteur: H. Louis, Liège); in de n.m. bezichtigingen in Cambridge; op 28 Aug. Practische toepassingen der staalconstructie (alg. rapporteur: L. Grelot, Paris); Grondslagen van de betonbouw en eigenschappen van beton; op 29 Aug. Actuele vraagstukken aangaande beton, gewapend beton en voorgespannen beton (alg. rapporteur: prof. Georg Wästlund, Stockholm); n.m. excursie naar de kathedraal van Ely en de omgeving van Cambridge; 's avonds slotzitting.

Na 2 dagen in Londen met verschillende plechtigheden, op 2 Sept. excursie naar Oxford over Henley en Windsor. De volgende dagen heeft men de keuze uit verschillende excursies. Men kan ook deelnemen aan langere excursies naar Schotland, Noord- en Zuid Wales.

Plaatsing van jonge ingenieurs en technici in staalgieterijen en metaalnijverheid der V.S.

Werktuigbouwkundigen met einddiploma T.H. of M.T.S. van 24—30 jaar, die Engels in woord en geschrift beheersen, komen in aanmerking voor plaatsing gedurende 6 tot 8 maanden, in het kader van het Marshall-plan; ca 10 in ijzeren staalgieterijen en ca 20 in de metaalindustrie.

Men geve vóór 31 Maart 1952 schriftelijk op aan het Secretariaat van de Contactgroep Opvoering Productiviteit, Raamweg 43, Den Haag: Geboortedatum, opleiding en diploma's, aard en duur der huidige en vroegere werkkringen, het gebied waarop men practijk wil opdoen en referenties, het een en ander ten dienste van de selectie wegens de beperkte plaatsingsmogelijkheid.

In de V.S. ontvangt de geplaatste ca $ 50 p.w.; ca *f* 1500 reiskosten en *f* 600 voor bepaalde kosten in de V.S. komen echter te zijnen laste. Wel kan men met opgave van redenen een tegemoetkoming in deze bedragen bij genoemd Secretariaat verzoeken.

Loondervingsvergoeding voor vakopleiding aan de Rijkswerkplaatsen voor Vakontwikkeling

De vergoeding aan personen boven 18 jaar gedurende de opleiding van 4 tot 9 maanden (individueel, zodat men niet op een nieuwe cursus behoeft te wachten) kan ten hoogste *f* 36,— p.w. bedragen plus een premie voor bijzondere prestatie van *f* 1,50 à *f* 3,50 en de eventuele reiskosten om de werkplaats te bereiken; de sociale voorzieningen zijn vrijwel gelijk aan die in het vorige bedrijf.

In 1950 werden 3675 personen opgeleid. Een jaar later werd het resultaat nagegaan: 614 waren onbereikbaar (emigratie, militaire dienst enz.), 267 werkloos (deels normale wrijvingswerkloosheid), van de overigen was 59% in het eigenlijke beroep, waarvoor opgeleid, 16% in een verwant beroep. Wanneer een oud-cursist zich ½ j. in het nieuwe beroep weet te handhaven (minder dan 25% der volledig opgeleiden slaagden hierin niet), is het bedrijfsleven een vakman rijker geworden. Vóór de opleiding was 36% werkzaam in de industrie, 21% in de landbouw, 14% in handel, verkeer of administratie, terwijl ruim 27% los arbeider was; 17% was geschoold arbeider, de overigen voor de helft geoefend en voor de helft ongeschoold. De omscholing van geoefenden geschiedde wegens structurele werkloosheid in het betreffende beroep of wegens partiële invaliditeit.

Voor timmerman (incl. beton- en bouwtimmeren) werden opgeleid 1494, metselaar 1190, schilder 298, stucadoor 131, steenhouwer 12, terrazzo- en kunststeen-bewerker 10, straatmaker 6. Van de 1494 timmerlieden was vroeger 40% ongeschoold, 39% geoefend en 20% geschoold arbeider.

Voor bankwerker (incl. constructie-bankwerken) 2122, draaier 190, autogeen- of electrisch lasser 278, electro-monteur 330. Van de 2122 bankwerkers was 42% tevoren ongeschoold, 41% geoefend, 17% geschoold arbeider.

Voor de metaalvakken was vooral belangstelling bij hen, die vroeger in handel, verkeer of administratie hadden gewerkt; voor de bouwvakken meer bij personen uit landbouwkringen en industrie en bij losse arbeiders.

Uit persbericht v.h. Min. v. Sociale Zaken en Volksgezondheid.

Lloyd's Register, Scheepsruimte tewater gelaten in 1951

Gegevens over China, Polen en Rusland zijn niet beschikbaar.

In Gr. Brittannië en N. Ierland werd te water gelaten 1.341.024 t (waarvan ruim $^1/_3$ stoomschepen en de rest motorschepen) of 36,8% van hetgeen tewater werd gelaten in alle landen, waarover gegevens bekend zijn.

In de volgende landen, behalve Gr. Br. en N. Ierland, werd de meeste scheepsruimte tewatergelaten; de getallen geven duizenden t aan en + of — de toename of afname in vergelijking met het voorafgaande jaar.

Japan 434 (+ 86); Zweden 404 (+ 56), Duitsland 318 (+ 164); Frankrijk 223 (+ 42); *Nederland* 217 (— 11); V.S. 166 (— 271); Denemarken 115 (— 10); Italië 112 (+ 5); Noorwegen 94 (+ 41); België 72 (+ 6).

Schepen van meer dan 15.000 t werden in de volgende landen tewater gelaten.

V.S. 1 van 51.500 t en 1 van 16.100 t; Italië 1 van 25.000 t en 1 van 17.044 t; Frankrijk 2 van 20.419 t en 1 van 15.719 t; België 1 van 18.000 t; Japan 1 van 17.000 t; *Nederland* 2 van 16.500 t; Zweden 1 van 15.846 t, 1 van 15.800 t en 1 van 15.567 t.

De grootste productie sinds 1916 werd bereikt in de na te noemen jaren (waarna weder een daling intrad): 1919; 1924; 1930; 1938; 1943; terwijl na de sterke stijging 1948/49, de stijging zich ook nog in 1951 voortzette.

Voor de globale verhouding der scheepsruimte van tankschepen t.o.v. andere scheepsruimte, enz. kan naar andere recente mededelingen van Lloyds' Register verwezen worden (*De Ingenieur*, 1952 no. 5 en no. 7).

De ingenieur en de weerbaarheid der V.S.

Het Amerikaanse militair-technische tijdschrift, *Ordnance* van Jan.—Febr. 1952 geeft een actuele beschouwing over bovengenoemd onderwerp.

Rusland beschikt volgens gepubliceerde gegevens niet alleen over meer troepen maar ook over meer vliegtuigen, tanks, onderzeeërs, kleine wapenen, artillerie en bestuurbare projectielen en middelen om deze laatste te lanceren. Het productietempo is zo hoog, dat de voorsprong nog enige tijd gehandhaafd zal blijven.

In 1948, '49 en '50 hebben zich ongewoon lage aantallen in de V.S. voor een technische opleiding aangemeld. De reeds in ander opzicht sterk gestegen behoefte aan ingenieurs cumuleert met de recente behoefte voor de defensie. Deze laatste maakt nog steeds niet het meest doelmatig gebruik van hetgeen, relatief op zeer beperkte schaal, beschikbaar is aan technische bekwaamheid. Het inzicht heeft nog niet baangebroken, dat de richtlijnen t.a.v. de ingenieur en a.s. ingenieur volkomen analoog moeten zijn aan die t.a.v. de arts en a.s. arts, die ook niet voor iets anders dan hun eigen vak bestemd zullen worden. Bij de defensie hangen mensenlevens in dezelfde mate van de ingenieur af. Weliswaar worden vele technische studenten in de Reserve-officieren training opgenomen in die zin dat vele ingenieurs-colleges militaire hulp-academies zijn geworden. Wanneer de aldus geschoolden echter in werkelijke militaire dienst worden opgenomen, komen zij nog steeds niet alle op de plaatsen, waar zij het best gebruikt zouden kunnen worden, zoals met de artsen wel geschiedt. Om hierin verbetering te brengen zou men ook bij de militaire indeling van lagere technici meer rekening moeten houden met hun speciale bekwaamheden, daar ook zij nog slechts een gering percentage der bevolking uitmaken. Door hen meer ter beschikking te stellen van de opgeroepen ingenieurs kan men de bekwaamheden van dezen beter tot haar recht doen komen en wordt hun speciale, hoofdzakelijk intellectuele, werkkracht niet verkwist aan arbeid, die ook door anderen verricht kan worden.

Om het *aantal* hogere technici te vergroten heeft men er wel eens aan gedacht de duur der opleiding te verkorten; daar het echter juist de kwaliteit is, waaraan steeds meer een tekort zal worden gevoeld, hoort men thans ook in Amerika (evenals in Engeland) pleiten voor het veeleer verlengen van de opleiding. Deze zal bij toenemende samengesteldheid der technische wetenschappen en haar aanwendingen, uiteindelijk in duur die van de arts moeten evenaren.

Daarbij is gedacht aan de 4-jarige basisopleiding, waarvan de bachelor-graad de afsluiting vormt; dan zouden terstond 2 à 3 jaar moeten volgen, gedurende welke de a.s. ingenieur (naar analogie van de arts) *intern* is in een grote industrie of een laboratorium; tenslotte zou eventueel de systematische specialisering moeten komen, al of niet aan een inrichting van hoger onderwijs en met het behalen van een dienovereenkomstige graad.

Deze ontwikkeling zal door de defensie-autoriteiten niet tegengewerkt maar bevorderd moeten worden door de wijze van tewerkstelling, e.q. uitstel voor studie e.d.

Voor alle in werkelijke dienst opgeroepen technisch geschoolden zal bijzondere aandacht aan de indeling moeten worden gegeven.

In een modern, overwegend technisch leger is verder van bijzonder belang: geëigende delegatie van bevoegdheden. Op ieder niveau moeten de bij dat niveau behorende *beslissingen* genomen kunnen worden, ter plaatse waar de problemen zich voordoen en waar zij met het minste tijdsverlies kunnen worden opgelost.

Zijn de instanties, welke een voorgestelde beslissing moet passeren, talrijk, dan heeft men een symptoom van slecht beheer. Essentieel is het, diegenen uit te zoeken, die voor het dragen van verantwoording op hun niveau in aanmerking komen, maar hen deze verantwoordelijkheid dan ook waardig te keuren.

M. F. S.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Dr ir CORNELIS PIET ADRIAAN ZEIJLMANS VAN EMMICHOVEN
1897—1952

1921 Diploma voor mijningenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1921—1951 Achtereenvolgens Ingenieur en Hoofdingenieur van de Dienst van de Mijnbouw in Ned.-Indië—Indonesië (na de oorlog: Hoofd v.d. Afdeling Geologisch-Technische-Onderzoekingen)
1925 Gepromoveerd tot doctor in de technische wetenschap „met lof"
1951 Wetenschappelijk Hoofdambtenaar bij de Afdeling Mijnbouwkunde der Technische Hogeschool te Delft
Overleden te 's-Gravenhage op 23 Februari 1952

Dr C. J. van Hulssen, privaat-docent

Dr C. J. VAN HULSSEN, toegelaten als privaat-docent in de afdeling der scheikundige technologie van de Technische Hogeschool te Delft om onderwijs te geven in de organisch-chemische analyse, zal Woensdag 12 Maart 1952 te 16.00 uur in de collegezaal A van het gebouw voor scheikunde Julianalaan 136 zijn lessen aanvangen met een voordracht over: *De ontwikkeling van de organisch-chemische analyse.*

Ir N. A. J. VAN RIESSSEN treedt met ingang van 1 Maart 1952 in dienst van de N.V. Kon. Machinefabriek Gebr. Stork & Co te Hengelo (O.).

Ir F. DE FREMERY is per 1 Januari 1952 tot Onderdirecteur benoemd van de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.V. Nederlandsche Seintoestellen Fabriek te Hilversum.

Ir L. L. VAN BREUKELEN is sinds 1 Februari 1952 scheikundige bij de Firma Gebrs. Nagtegaal, fabriek van vuurvaste producten te Gouda.

Drs A. ATEN zal na 1 Maart 1952 een functie aanvaarden in de staf van de Food and Agriculture Organization of the United Nations, te Rome.

Ir H. VAN DER STOEL heeft per 1 Maart 1952 de functie aanvaard van bedrijfstechnoloog bij de N.V. Biscuit- en Chocoladefabriek „Victoria" te Dordrecht.

Ir H. J. SPOELSTRA is per 1 Maart 1952 in dienst getreden bij de Kon. Machinefabriek Gebr. Stork & Co N.V., te Hengelo (O.).

Ir R. H. SNEL zal 15 Maart 1952 naar Bagdad vertrekken om in dienst te treden van de Development Board of the Government of Iraq.

Ir W. W. KALIS is met ingang van 1 Maart 1952 tot Directeur van J. & K. Smit's Scheepswerven N.V. te Kinderdijk benoemd.

Ir M. H. LUBBERS is werkzaam als ingenieur bij de firma Koopman & Co te Amsterdam.

Ir A. J. BEUMER is als ingenieur in dienst bij de Rubberfabriek „Vredestein" te Doetinchem.

Ir J. M. J. BOTS is als ingenieur werkzaam bij „Les Entreprises Générales Fernand Gillion te Brussel.

Ir B. VAN DAALEN is als scheikundige aangesteld bij de Firma Van Wagenberg-Festen C.V. te Vlijmen.

Ir C. Donkervoort is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Van Rietschoten en Houwens te Rotterdam (ontwerp van scheepsinstallatie speciaal draaistroom).

Ir L. G. Drenthem is thans werkzaam als ingenieur bij het Directoraat Materieel van de Landmacht te 's-Gravenhage.

Ir E. Grevink is werkzaam als ingenieur bij de Ned. Patent- en Kristalsodafabriek te Herten in Limburg.

Ir R. N. Hemmes is op 18 Februari 1952 als adjunct-inspecteur in dienst getreden van de D.U.W. Inspectie Zeeland te Middelburg.

Ir W. de Jong is werkzaam als adjunct-ingenieur bij het Centraal Laboratorium der Staatsmijnen te Geleen (Afd. Materiaalonderzoek).

Ir H. P. Meyer is op 26 Februari 1952 naar Medan vertrokken als ingenieur bij de N.V. Deli Spoorweg Mij, Afd. Weg en Werken.

Ir W. G. Brandenburg is werkzaam als ingenieur bij het kantoor van Dwars, Heederik & Verhey te Amersfoort.

Ir R. J. Buizert treedt 1 Maart 1952 als ingenieur in dienst van het Aannemingsbedrijf Wolterbeek & Van Dorp te Rotterdam.

Ir B. H. Radstake is als ingenieur te werk gesteld bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. te Hilversum.

Ir J. Schenk is aangesteld als Wetenschappelijk Medewerker F.O.M. (Fundamenteel Onderzoek der Materie) te Delft.

Ir W. J. van Schuppen is werkzaam als ingenieur, belast met speciale opdrachten bij de Dienst van Gemeentewerken te Vlaardingen.

Ir P. J. M. Peters is als ingenieur in dienst getreden bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (draadlaboratorium).

Ir J. E. Oele is sedert 1 Februari 1952 als ingenieur werkzaam bij de N.V. Internationale Bouwcompagnie v/h Firma H. van Heeswijk te Best (N.Br.).

Ir J. A. Cornelissen is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (ontwikkellaboratorium Röntgen Afd.).

Ir A. Geelen de Kabath is als electrotechnisch ingenieur te werk gesteld bij de State Hydro Department te Hamilton, New Zealand.

Ir M. van der Lippe is als scheikundige werkzaam bij de Caltex Petroleum Mij te 's-Gravenhage.

Ir E. A. Fanel is als ingenieur in dienst bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken (Gem. Belangen Electronenbuizen) te Eindhoven.

Ir P. A. Kouwenhoven is werkzaam als ingenieur bij de Aramco Overseas Company te Dhahran, Saudi Arabia.

Ir Liem Tjing Liam is thans werkzaam bij de N.V. Industrie en Handelmaatschappij Laagland te Rotterdam.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor werktuigkundig ingenieur

P. Apekrom, F. G. Beiboer, C. F. Belderbos, D. P. Bouman, P. Donker, H. J. M. van Gorcom, S. J. de Graaf, J. van Haastert, J. Hordijk, C. Klaassen, J. Kluck, T. M. de Koningh, H. J. R. de Lange (met lof), M. H. de Lange, G. J. Langereis, J. A. N. de Leeuw, Liem Tjing Liam, T. P. A. Meijer, J. W. du Mez, J. P. Nikkessen (met lof), H. Poort, A. Ronteltap, A. A. Sengers, L. T. de Vos, J. G. H. Vossen en F. de Vries.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Kring Gelderland

Jaarverslag over 1951

De volgende excursies en voordrachten werden in 1951 gehouden:

11 Januari: Jhr M. J. I. de Jonge van Ellemeet, lezing over: *Strekking en Inhoud van de Ruimtekundige Ordening.*

8 Maart: Ir J. J. M. Aangenendt, lezing over: *Wegenbouw in Amerika.*

18 April: Excursie naar N.V. Industrie, v/h van Lohuizen & Co te Vaassen.

24 September: Excursie naar het hoogspanningslaboratorium, het natuurkundig- en het scheikundig laboratorium van de N.V. Kema te Arnhem.

19 December: Excursie naar de Papierfabriek Gelderland te Nijmegen.

De bijeenkomsten werden telkens door ongeveer 40 leden en belangstellende leden bijgewoond.

In Arnhem vond de zomerbijeenkomst van het Koninklijk Instituut plaats op 21 en 22 Mei 1951. Het was een grote voldoening voor de Kring van het Koninklijk Instituut, dat deze zomervergadering, naar verwacht mag worden de eerste van een lange reeks, in zijn gebied werd gehouden.

De aftredende bestuursleden, A. Kalff, B. Sc. en ir H. A. Minkema, werden in de eerste bijeenkomst van het jaar herkozen; in plaats van Kolonel L. J. de Lagh, die zich niet herkiesbaar stelde, werd benoemd Majoor W. van Dijk.

De Secretaris,
ir G. M. van Dijk.

Rekening en verantwoording over 1951

Batig Saldo	*f* 1.157,39
Bijdrage K.I.v.I.	- 744,—
Contributies belangstellenden	- 20,—
	f 1.921,39
Reis- en Verblijfkosten Bestuur	*f* 127,88
Drukwerk	- 97,79
Porti	- 22,71
Kosten excursies en lezingen	- 84,40
Reis- en verblijfkosten sprekers en gasten	- 23,20
Saldo	- 1.565,41
	f 1.921,39

Begroting 1952

Batig saldo 1951	*f* 1.560,—
Bijdrage K.I.v.I.	- 700,—
Contributie belangstellenden	- 40,—
	f 2.300,—
Reis- en verblijfkosten Bestuur	*f* 150,—
Drukwerk	- 200,—
Porti, telefoon	- 50,—
Kosten exc. en lezingen	- 500,—
Reis- en verblijfkosten sprekers en gasten	- 100,—
Saldo	- 1.300,—
	f 2.300,—

De Penningmeester,
ir H. A. Minkema.

Notulen 20e Ledenvergadering, gehouden op 19 December 1951 bij de Papierfabriek Gelderland te Nijmegen

Bij verhindering van de voorzitter wordt deze excursie geleid door de heer Kalff.

Na goedkeuring van de notulen van de 19e ledenvergadering geeft de waarnemende voorzitter het woord aan het bestuurslid prof. ir T. Tromp, die als gastheer de leden en belangstellende leden verwelkomt en een overzicht geeft van de papiersoorten, die het bedrijf vervaardigt.

Er zijn 4 papiermachines opgesteld, die een betrekkelijk geringe snelheid hebben, waardoor ze ongeschikt zijn voor de vervaardiging van een massa-artikel als krantenpapier. Sinds jaren maakt men echter alleen papiersoorten, waaraan bijzonder hoge eisen gesteld worden: papier voor kaartsystemen, cyclostyle-

papier, papier voor Hollerithkaarten, schrijfmachinepapier zijn de soorten, die tijdens de rondgang geproduceerd worden op de 4 machines.

Van het van buiten betrokken halffabrikaat cellulose wordt uitgegaan, dat na vermalen en toevoeging van chemicaliën aan de papiermachine wordt toegevoerd.

In 4 groepen wordt daarna het bedrijf bezichtigd.

Dat aan het product hoge eisen worden gesteld, blijkt in de sorteerzaal, waar een groot aantal vrouwelijke arbeidskrachten in een vlot tempo nauwkeurig elk blad controleren op afwijkingen, die aan het oog van vele bezoekers ontsnappen.

Na de rondgang worden tijdens de aangeboden thee nog enkele vragen beantwoord door prof. TROMP en zijn medewerkers.

De heer KALFF dankt daarna de Papierfabriek Gelderland voor de geboden gelegenheid het bedrijf te bezichtigen en voor de gastvrijheid, waarvan door meer dan 40 leden en belangstellenden genoten is.

Bij de rondvraag wordt door niemand het woord gevraagd.

De Secretaris,
ir G. M. VAN DIJK.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde

Jaarverslag 1951

Bestuur.

Als gevolg van de oprichting van de Sectie voor Cultuurtechniek op 22 Mei werd het Bestuur reglementair uitgebreid met de voorlopige voorzitter van deze Sectie, prof. ir J. W. THIERRY.

In de op 21 December gehouden jaarvergadering vond de verkiezing plaats van twee nieuwe bestuursleden wegens het periodiek aftreden van de commissarissen ir C. F. EGELIE en ir P. J. DE GRUYTER.

Voor deze vacatures waren door het Bestuur candidaat gesteld: ir L. A. L. HAMERS, hoofdingenieur bij de Provinciale Waterstaat van Noord-Brabant, en jhr ir A. P. WESSELMAN VAN HELMOND b.i., lid van het adviesbureau v/h J. van Hasselt & de Koning te Nijmegen.

Aangezien door de leden geen tegencandidaten werden gesteld, waren deze candidaten reglementair gekozen.

In de ledenvergadering van de Sectie voor Grondmechanica van 15 November werd ir C. FRANX, adjunctdirecteur van Gemeentewerken van Rotterdam, als voorzitter dezer Sectie gekozen ter vervanging van ir J. P. VAN BRUGGEN, die als zodanig periodiek aftrad, terwijl de Sectie voor Utiliteitsbouw in haar vergadering van 9 November tot haar voorzitter koos prof. ir A. DE HEER, hoogleraar aan de T.H., ter vervanging van de volgens het reglement aftredende voorzitter, prof. ir B. H. H. ZWEERS.

Per 1 Januari 1952 is het Bestuur derhalve als volgt samengesteld:

Prof. ir P. PH. JANSEN, voorzitter; ir J. C. LE NOBEL, secretaris; lt.-kol. L. VAN WAEGENINGH, commissaris, belast met het penningmeesterschap; ir M. C. FRITZLIN, commissaris; ir H. J. VAN HELDEN, commissaris; ir L. A. L. HAMERS, commissaris; jhr ir A. P. WESSELMAN VAN HELMOND, commissaris; prof. ir A. DE HEER, voorz. Sectie Utiliteitsbouw; ir C. FRANX, voorz. Sectie Grondmechanica; prof. ir J. W. THIERRY, voorl. voorz. Sectie Cultuurtechniek.

Leden.

De Afdeling zag haar ledental wederom toenemen, en wel tot 2171, verdeeld over de verschillende categorieën van leden als volgt (de tussen haakjes geplaatste cijfers zijn die per 31 December 1950):

gewone leden	1532 (1378)
junior-leden	452 (450)
diversen (overzee, geass., enz.) . .	187 (239)
	2171 (2067)

Vergaderingen.

Het verheugt het Bestuur, dat in het verenigingsjaar 10 ledenvergaderingen konden worden georganiseerd, welke alle zeer goed bezocht werden. Deze belangstelling van de leden is voor het Bestuur een stimulans om, indien de middelen het toelaten, ook in het nieuwe verenigingsjaar een zelfde activiteit te ontplooien. Met erkentelijkheid zij hier gewag gemaakt van de door vele sprekers betoonde medewerking aan het welslagen van de bijeenkomsten.

Op de volgende data zijn de vergaderingen en de daarbij vermelde voordrachten gehouden.

14 Febr. H. Q. GOLDER en R. GLOSSOP: *Soil Mechanics in relation to contracting.* (10-1951)

1 Maart L. J. SPANJAARDT SPECKMAN: *Schuilplaatsen voor de burgerbevolking in oorlogstijd,* (12-1951) Samen met Afd. v. Krijgskund. techniek.

6 April ir W. DE IONGH: *Openbare Werken op Nieuw-Guinea* en ir E. E. HENS: *Het Noord-Nickerie Polderplan* (18-1951)

10 Mei ir A. GIGOT: *De stuwen en de waterkrachtcentrales in de Maas bij Ramet-Ivoz en Monsin.* (23-1951)

22 Mei: Oprichting van de Sectie voor Cultuurtechniek. (23-1951)

7 Juni ir F. SCHALIJ en ir H. G. J. SCHELLING: *De in uitvoering zijnde Spoorwegwerken bij Leiden.* (26-1951) Samen met Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek.

6 Sept. G. v. HOUWENINGE: *Het plan voor de nieuwe Marinehaven,* ir A. EGGINK: *Ontwerp en uitvoering van de waterbouwkundige werken* en ir C. VAN LEEUWEN: *Enige technische bijzonderheden bij de uitvoering.* (39-1951)

21 Sept. ir G. S. GOEMANS: *Reconstructie en bouw van waterkrachtcentrales op Java sedert* 1948. (43-1951) Samen met Afd. voor Electrotechniek.

6 Nov. ir C. FRANX: *Sonderen-heien-kalenderen en proefbelasting i.v.m. de puntweerstand van palen.* (48-1951)

21 Dec. W. L. KOK: *De Rhône-werken bij Donzère-Mondragon* en ir J. H. VERHEY: *Enige aspecten van de Rijnvaart.* (Jan. 1952)

Opgemerkt zij hier, dat een relatief groot aantal vergaderingen in Den Haag werd gehouden als gevolg van de wens van enige sprekers. Het streven van het Bestuur zal er blijvend op gericht zijn de vergaderingen zoveel mogelijk over het land te spreiden.

Excursies.

Aan de 158ste, 160ste en 161ste vergadering waren excursies verbonden, resp. naar de civiel-technische werken van de Staatsmijnen en stuwen bij Eupen en Ramet-Ivoz, naar de spoorwegwerken bij Leiden, en naar de havenwerken in Den Helder. Voor deze excursies bestond veel belangstelling (aantal deelnemers in de genoemde volgorde resp. circa 140, 110, 180 en 230), en zij mochten, mede dank zij de medewerking van de deelnemers, succesvol verlopen.

Financiën.

In de 157ste ledenvergadering op 6 April 1951 werd behalve het jaarverslag over 1950 van de secretaris, het financieel verslag van de penningmeester behandeld en goedgekeurd, het laatste voorzien van het rapport van de verificatie-commissie.

In *De Ingenieur* no. 49, 1951 werd de begroting van de Afdeling voor 1952 aan de leden aangeboden; in de 164ste ledenvergadering van 21 December 1951 werd zij goedgekeurd.

In deze 164ste vergadering werd de commissie voor het nazien van de boekhouding over 1951 benoemd; zij bestond uit: ir G. D. C. ANDRÉ DE LA PORTE, ir W. F. Baron VAN ASBECK en ir T. K. HUIZINGA.

Rekening en verantwoording over 1951

KAS per 1 Januari 1951 . . . . . *f* 620.02

Ontvangsten in 1951		*Raming* 1951
1. Contributies	*f* 2.752,—	*f* 2.650,—
2. Inschrijvingsgelden nieuwe leden	- 134,—	- 100,—
3. Opbrengst beleggingen	- 346,50	- 350,—
4. Opbrengst G.B.V. (N 1009)	- 8.948,13	- 550,—
	f 12.180,63	*f* 3.650,—
Totaal	*f* 12.800,65	

Uitgaven in 1951

5. Administratie	*f* 558,59	*f* 400,—
6. Bestuursvergaderingen	- 199,86	- 200,—
7. Ledenvergaderingen en excursies	- 4.431,52	- 2.200,—
8. Bijdrage stichting „de Cruquius"	- 200,—	- 200,—
9. Gewapend Betoncommissie	- —,—	- 250,—
10. Toelage secretaris . .	- 400,—	- 400,—
	f 5.789,97	*f* 3.650,—
KAS per 31 December 1951	- 7.010,68	
Totaal	*f* 12.800,65	

Toelichting:

In 1951 zijn de middelen gestegen met *f* 7.010,68 — *f* 620,02 = *f* 6.390,66.

Dit voordelig saldo is voornamelijk te danken aan de grote opbrengst van de verkoop van N 1009 en aanverwante uitgaven. Bij de grote overschrijding van de kosten voor ledenvergaderingen en excursies is rekening gehouden met het voornoemde, te verwachten grote saldo.

Bezit van de afdeling op 31 *December* 1951

3 obligaties à *f* 1.000,— 3% Grootboekschuld Nederland 1946 Serie A no. 143598 t/m 600 koers 87	*f* 2.610,—
9 Obligaties à *f* 1.000,— 3% Nederland 1962/64 Serie A no. 393919 t/m 27 koers 87½	*f* 7.875,—
Kas	*f* 7.010,68
Saldo Gewapend Beton Commissie	*f* 79,90
Bijeen . .	*f* 17.575,58

De verificatie-commissie heeft door een buitenlands verblijf van een harer leden, haar bevindingen nog niet kunnen rapporteren.

Afdelingsreglement

In de 157ste ledenvergadering van 6 April 1951 werd het Bestuur door het beschikbaar stellen van de benodigde gelden gemachtigd het nieuwe Afdelingsreglement te doen drukken.

Nadat het gedrukte reglement was gereed gekomen, is het aan de leden verzonden.

Gewapend-beton Voorschriften 1950

In de loop van het jaar is de G.B.V.-1950 in druk verschenen; de uitgave geschiedde door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland als N 1009.

De eerste oplage (6000 ex.) was reeds in November uitverkocht, en in overleg met de H.C.N.N. werd een tweede oplage ter perse gebracht.

Buiten deze officiele uitgave werd door het Bestuur een tweetal toestemmingen verleend voor een uitgave met toelichting, t.w. aan L. J. Veen's Uitgeversmaatschappij te Amsterdam (toelichting verzorgd door ir J. F. Bish) en aan de N.V. Mouton & Co te 's-Gravenhage (toelichting verzorgd door ir R. C. Ophorst, lid van de G.B.V.-commissie).

Beide uitgaven mochten zich eveneens in een grote belangstelling verheugen.

Secties

In de op 22 Mei gehouden 159ste ledenvergadering werd de Sectie voor Cultuurtechniek opgericht, zodat de Afdeling thans drie Secties telt.

Voor de werkzaamheden van de Secties wordt verwezen naar de betreffende jaarverslagen.

De Secretaris,
ir J. C. le Nobel.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Verslag van de vergadering op 2 November 1951 in het gebouw van het Instituut

De voorzitter der Sectie prof. ir H. Kramers opende te 20 uur de vergadering welke door ruim 50 personen werd bezocht.

Na het doen van enkele mededelingen, o.a. betreffende de plannen voor de toekomst der Sectie, gaf prof. Kramers het woord aan Mr J. R. Boundy, B.Sc., A.M.I.E.E. voor het houden van zijn lezing over „Electronic Measurement and Control for Industry".

Mr Boundy gaf na een korte algemene inleiding over meten en regelen een uitvoerig overzicht van de constructie en eigenschappen van door zijn firma ontwikkelde meet- en regelapparatuur, welke geheel uit electrische en electronische componenten is opgebouwd.

Na eerst de „transmitters" besproken te hebben, welke de gemeten physische grootheden, zoals hoeveelheid, druk, temperatuur en niveau omzetten in electrische signalen, ging spreker over tot de behandeling van het eigenlijke regelapparaat, hetwelk volledig is uitgerust met de drie gebruikelijke regelacties (proportioneel, integrerend en differentierend). De output van dit apparaat is een electrische stroom, welke bij de klep in de leiding met het regelende medium wordt omgezet in luchtdruk. De energie voor het bedienen van de klep is dus van pneumatische aard, terwijl de electrische stromen van meetpunt tot klep slechts signaalstromen zijn, hetgeen betekent dat de hierin verzamelde energie laag gehouden kan worden, wat de explosievrijheid vergroot.

Tot slot ging spreker dieper in op de speciale voordelen, welke electronisch regelen aan de gebruiker biedt.

Nadat nog een geanimeerde discussie was gevolgd, bedankte de voorzitter der Sectie Mr Boundy voor het houden van zijn interessante voordracht en sloot de vergadering.

(De voordracht van Mr Boundy zal in *De Ingenieur* worden gepubliceerd).

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

Verslag van de ledenvergadering op 14 Januari 1952

Voor de bijna geheel gevulde grote vergaderzaal van het Instituutsgebouw opende prof. ir H. Kramers, voorzitter van de sectie, de vergadering.

Na enkele huishoudelijke mededelingen werd de heer A. R. Aikman B.Sc. van de Central Instrument Section van de I.C.I. (Imperial Chemical Industries Ltd, England) ingeleid. De titel van zijn voordracht was: „Automatic Control and Plant Design".

In een kort en helder betoog zette spreker de huidige stand van zaken t.a.v. de regeling van processen uiteen. De meet- en regelinstrumenten zijn gedurende de laatste jaren in hoge mate geperfectionneerd en de theorie van de regeling van processen is voldoende ontwikkeld om met succes te kunnen worden toegepast. De voor de regelbaarheid noodzakelijke kennis van processen is echter beperkt, waardoor het in zeer veel gevallen het proces is, dat de kwaliteit van de regeling bepaalt. Daarna werden de eisen behandeld, waaraan een goed regelbaar proces moet voldoen, hetgeen werd toegelicht met enkele voorbeelden.

De grote belangstelling, die spreker met zijn voordracht had weten te wekken, bleek uit de geanimeerde discussie na de koffie waaraan acht personen deelnamen.

De tekst van de voordracht zal in *De Ingenieur* worden gepubliceerd.

De Secretaris,
dr C. F. E. Simons.

Afdeling voor Electrotechniek

Kort verslag van de 190ste Ledenvergadering op 12 December 1951, in Hotel „de Rozeboom" te Bussum.

Aan de orde werd allereerst gesteld de begroting 1952 (gepubliceerd in *De Ingenieur*); deze werd zonder hoofdelijke stemming goedgekeurd.

Uit de Vergadering werd daarna benoemd een Kas-Commissie voor 1951, te weten de leden ir D. Vreugdenhil, ir J. Pen en ir V. J. M. de Blieck.

Voor de (door periodiek aftreden) ontstane vacatures in het Bestuur waren geen tegencandidaten gesteld; bij enkele candidaatstelling werd derhalve herkozen ir C. Broekmeyer als Penningmeester (vooruitlopend op de a.s. reglementswijziging,

waarbij de ambtsperiode o.m. voor deze functionnaris kan worden verdubbeld) resp. gekozen ir J. L. Bonebakker in de plaats van het aftredende bestuurslid, ir E. van der Hoek.

De Voorzitter bracht het scheidend bestuurslid dank voor de verleende steun en de prettige samenwerking en heette daarna het nieuwe bestuurslid welkom.

Vervolgens werd overgegaan tot het houden van de drie lezingen, t.w.:

Overwegingen bij de keuze van Lopik als plaats voor de televisiezender door Jhr dr ir C. Th. F. van der Wyck,

Televisie zender- en studio-apparatuur door ir A. W. M. Paling en *Televisie-ontvangapparaten* door ir J. A. J. Bouman.

Deze, door een eenvoudige koffiemaaltijd onderbroken, reeks voordrachten gaf een fraai aansluitend en zeer belangwekkend overzicht van de huidige stand van zaken en de vooruitzichten op televisiegebied in Nederland.

Hierna werd groepsgewijze de nabijgelegen televisie-studio van de Nederlandse Televisie Stichting bezocht. Door een uitstekend voorbereide locale televisie-schakel konden de nog (resp. weer) in de zaal aanwezige leden hun medeleden op het televiescherm ongemerkt gadeslaan tijdens het interessante bezoek aan de enerzijds nog primitief gehuisveste doch anderzijds voortreffelijk geoutilleerde studio.

De gehouden voordrachten werden aan de Redactie van *De Ingenieur* aangeboden.

De Secretaris,
ir W. Jansen.

Afdeling voor Electrotechniek
Afdeling voor Technische Economie

Kort verslag van de gemeenschappelijke 191ste resp. 86ste Ledenvergadering op 16 Januari 1952 in „Esplanade" te Utrecht

Huishoudelijk gedeelte Afdeling Electrotechniek.

Allereerst werd behandeld het rapport van de Kas-commissie voor 1951, bestaande uit de leden ir D. Vreugdenhil, ir J. Pen en ir V. J. M. de Blieck; het financieel beheer over 1951 werd door hen in orde bevonden.

Huishoudelijk gedeelte Afdeling Technische Economie.

De begroting voor het jaar 1952, zoals gepubliceerd in no. 1 van *De Ingenieur* van dit jaar, wordt met algemene stemmen goedgekeurd.

Na een korte inleiding verleende de Voorzitter daarna het woord aan prof. dr ir J. Goudriaan (Pretoria, Unie van Zuid-Afrika) voor een lezing over: *De electrotechnische Nijverheid in Zuid-Afrika.*

Op deze boeiende voordracht, die speciaal voor Nederland tal van waardevolle en belangwekkende gegevens bevatte, volgde een levendige discussie, waaruit de belangstelling voor het besproken onderwerp wel duidelijk bleek. Voordracht en discussie worden ter plaatsing aan de Redactie van *De Ingenieur* aangeboden.

De Secretaris der Afd. voor Techn. Economie,
ir H. J. Stokvis.

De Secretaris der Afd. voor Electrotechniek,
ir W. Jansen.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Plaatsingbureau

Voor een bouwkundig ingenieur bestaat gelegenheid deze zomer voor de tijd van twee maanden een ruil aan te gaan met een collega uit Joego-Slavië, wiens standplaats Sibenik aan de Dalmatische kust is. De ruilenden zullen elkanders salaris ontvangen. De voorbereidingen en afspraken moeten uiterlijk einde Mei afgesloten zijn.

Belanghebbenden kunnen zich voor verdere bijzonderheden en bemiddeling wenden tot: Th. Dekker, Architect B.N.A., Ede.

De Administrateur,
ir A. E. G. J. Kingma.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Kring Gelderland

Ledenvergadering op Woensdag 12 Maart 1952 Samenkomen te 10 uur in de onderofficierscantine van de nieuwe kazerne te Oldebroek, nabij het spoorstation

Agenda:

1. Opening.
2. Notulen 21e ledenvergadering.
3. Inleiding tot het bezoek aan de nieuwe kazernementen te Oldebroek, Nunspeet en Ermelo, door Kolonel J. G. Stumpfius.
4. Beziehtiging van het complex te Oldebroek.
5. Te 13 uur vertrek naar Nunspeet, waar een koffiemaaltijd voor eigen rekening wordt gebruikt.
6. Beziehtiging van het complex te Nunspeet en voorzover de tijd dit toelaat van dat te Ermelo.
7. Rondvraag.
8. Sluiting.

Indien men wenst deel te nemen aan deze excursie, dient men zich vóór 4 Maart aan de Secretaris op te geven; indien per eigen vervoersmiddel wordt gereisd, zal het op prijs gesteld worden als het aantal beschikbare plaatsen wordt opgegeven.

Vossenlaan 17
Nijmegen

De Secretaris,
ir G. M. van Dijk.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Vergadering in samenwerking met de Nederlandse Vereniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging op 18 Maart 1952 te Amsterdam in het Koninklijk Instituut voor de Tropen, Mauritskade 63. Aanvang 10.00 uur

Onderwerp: *Verontreiniging van de buitenlucht.*

10.00 uur: Opening.

M. J. N. Schuursma, Inspecteur van de Volksgezondheid:
Inleiding en overzicht.
Bronnen van luchtverontreiniging; wettelijke regeling op dit gebied.

Dr D. Burger, Hoofd van het Bureau Agrarische Zaken van de Dienst van het Nationale Plan:
Luchtverontreiniging en industrialisatie.

Dr L. J. L. Dey van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut:
Meteorologische aspecten.

12.15—13.30 uur: Pauze.

13.30 uur: Ir H. J. van Ebbenhorst Tengbergen, Ingenieur bij het Centraal Proefstation van de Staatsmijnen in Limburg:
Apparaten voor het meten van de verontreiniging van de atmosfeer.
Beschrijving van diverse opvangvaten en van eigen ervaringen hiermee.

± 14.30 uur: Discussie.

Gedurende de pauze bestaat gelegenheid tot het deelnemen aan een koffietafel in het restaurant van het Kon. Inst. v. d. Tropen à *f* 2,50 exclusief bediening, ter plaatse te voldoen.

De Secretaris-Penningmeester,
drs F. Hartogensis.

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Excursie naar Wilton-Fijenoord te Schiedam en de Holland-Amerikalijn te Rotterdam op Donderdag 20 Maart 1952

Programma:

1*a*. Eigen rijders worden om 9.30 verwacht aan de Holland-Amerika-lijn, van waar zij per autobus naar Wilton-Fijenoord zullen worden gebracht.

1*b*. Bezoekers die met de trein van 9.50 uit de richting Amsterdam of om 9.51 uit de richting Roosendaal te *Schiedam* aankomen (uit de richting Breda reeds om 9.20; die moeten dus wachten), zullen van daar per autobus naar Wilton-Fijenoord worden gebracht.

1*c*. Bezoekers, die met de trein van 9.28 uit de richting Utrecht te *Rotterdam-Maas* aankomen, vinden aldaar een autobus naar Wilton-Fijenoord.

2. Ontvangst ten 10.15 door de Directie van Wilton-Fijenoord. Inleiding tot het bezoek.

3. Rondgang door de machinefabriek en over de werf, eventueel bezoek aan de in aanbouw zijnde „Maasdam".

4. Inscheping om 12.45 voor een door Wilton-Fijenoord aangeboden boottocht door de havens inclusief koffiebroodje.

5. Ontvangst ten 14.15 door de Directie van de Holland-Amerika-lijn.

6. Bezichtiging van de „Rijndam".

7. Van omstreeks 16.00 tot 16.45 samenkomst in de salons, alwaar de H.A.L. thee zal aanbieden.

8. Tussen 16.45 en 17.00 vertrek op eigen gelegenheid. De treinreizigers kunnen van de veerbootjes gebruik maken en aan de overzijde de tram naar het gewenste station nemen.

In verband met de transportregeling geve men nauwkeurig op, hoe men denkt te komen. De deelname is beperkt, de opgave sluit op 13 Maart 1952. Bij onverwachte verhindering, nadat men bericht ontving mede te kunnen gaan, verwacht de secretaris omgaand kennisgeving. Ieder ontvangt dus bericht of hij al dan niet mee kan en wordt in het eerste geval verzocht, dit bericht mede te willen nemen.

De Secretaris,
ir J. WILDSCHUT.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

18e Ledenvergadering op Donderdag 10 April 1952 te 14.00 uur in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage

Agenda:

1. Huishoudelijke gedeelte:
   a. jaarverslag over 1951;
   b. begroting 1952;
   c. benoeming van een nieuw bestuurslid (hierover verschijnt nog een nadere mededeling) en
   d. wijziging van het Afdelingsreglement.
2. Voordracht door dr E. W. LINDEYER over: *Moderne aspecten van het kruitvraagstuk.*
3. Discussie.
4. Rondvraag en sluiting.

De Secretaris,
H. DE FREMERY.

Begroting 1952

Ontvangsten:	
Uitkering van het Instituut	*f* 730,—
Intekeningskosten	- 20,—
	f 750,—
Uitgaven:	
Vergaderingen	*f* 150,—
Excursies	- 450,—
Secretariaat	- 150,—
	f 750,—

De Penningmeester,
J. B. BERCK.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶* 12 Maart 1952. Kring Gelderland te Oldebroek. Aanvang 10.00 uur. Kol. J. G. STUMFIUS: Inleiding tot bezoek aan de nieuwe Kazernementen te Oldebroek, Nunspeet en Ermelo. (Zie blz. A. 105).

13 Maart 1952. Fullbright lectures aan de T.H. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 16.00 uur. Dr CYRILL M. HARRIS: Eerste van een serie van 6 voordrachten over *Ultrasonics*. (Zie blz. A. 40).

▶* 18 Maart 1952. Afd. voor Gezondheidstechniek in samenwerking met de Ver. tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging te Amsterdam (Mauritskade 63). Aanvang 10.00 uur. *Verontreiniging van de buitenlucht.* Sprekers: M. J. N. SCHUURSMA, dr D. BURGER, dr L. J. L. DEY en ir H. J. VAN EBBENHORST TENGBERGEN. (Zie blz. A. 105).

* 19 Maart 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica, te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 14.15 uur Ir G. PLANTEMA: *Diepsondeerapparaten en meetapparatuur voor grondonderzoek in de practijk.* (Voorlopige mededeling).

* 20 Maart 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Rotterdam. Aanvang 9.30 uur. Excursie naar Wilton-Fijenoord en Holl. Am. lijn. (Zie blz. A. 105).

* 20 Maart 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.45 uur. Dr ir L. W. NIJBOER: *Enige beschouwingen over de eigenschappen van bitumen-mineraal aggregaat-mengsels in verband met hun toepassing in de waterbouwkunde.* Ir H. A. FERGUSON: *Enkele toepassingen van asphalt in de waterbouwkunde.* (Zie blz. A. 92).

▶ 21 Maart 1952. Ver. van Directeuren van Gemeentewerken, te Utrecht (Esplanade). Aanvang 10.30 uur. Ir J. A. VERHOEF en ir J. D. QUAK: *Het uitbreidingsplan in ontwerp en uitvoering.* (Zie blz. A. 99).

▶ 22 Maart 1952. Ned. Natuurkundige Vereniging te Utrecht (Bijlhouwerstraat 6). Aanvang laboratoriumbezichtiging 10.30 uur; aanvang voordrachten 14.30 uur. Sprekers: W. CH. VAN GEEL (Eindhoven), J. M. W. MILATZ, mede namens P. C. VEENSTRA (Utrecht) en P. M. ENDT (Utrecht). (Zie blz. A. 99).

* 26 Maart 1952. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek te Eindhoven (Philips). A. VAN SLUITERS en dr J. H. VAN DER TUUK: *Electronenbuizen*; bezoek aan fabricage-afdelingen. (Voorlopige mededeling).

* 26 Maart 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Grondmechanica te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 14.15 uur. Ir G. PLANTEMA: *Diepsondeerapparaat en andere meetapparatuur voor grondonderzoek in gebruik bij Gemeentewerken Rotterdam.*

▶ 31 Maart 1952. Ned. Radiogenootschap te Delft (Lab. voor Electrotechniek). 1. *Electronische navigatie voor de scheepvaart.* 2. *Havenradarinstallatie te IJmuiden.* (Voorlopige mededeling).

* 3 April 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Utrecht (geb. v. K. en W.). Aanvang 13.30 uur. Behandeling van het *Rapport over het vraagstuk van de toekomstige Energie-Voorziening in Nederland.* (Voorlopige mededeling).

* 4 April 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Arnhem-Doesburg. Aanvang 10.30 uur. *De werken tot verbetering van de Oude IJssel.* (Voorlopige mededeling).

▶* 10 April 1952. Afd. voor Krijgskundige Techniek te 's-Gravenhage, geb. vh. K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Dr E. W. LINDEYER: *Moderne aspecten van het Kruitvraagstuk.* (Zie blz. A. 106).

* 16 en 17 April 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft. Vacantieleergang. (Voorlopige mededeling).

16—18 April 1952. Kon. Ned. Toeristenbond te Delft (Oosterplantsoen 35). Aanvang 10.00 uur. Sprekers: K. J. MÜLLER, prof. ir T. H. VAN WISSELINGH, ir A. E. J. NAP, ir C. A. KUIJSTEN, prof. Dr. Ing. N. A. HALBERTSMA, mr J. M. HARMSEN. (Zie blz A. 51).

* 17 en 18 April 1952. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Delft (Geb. voor Scheikunde v.d. T.H.). Vacantieleergang: *Regelen van processen.* (Voorlopige mededeling).

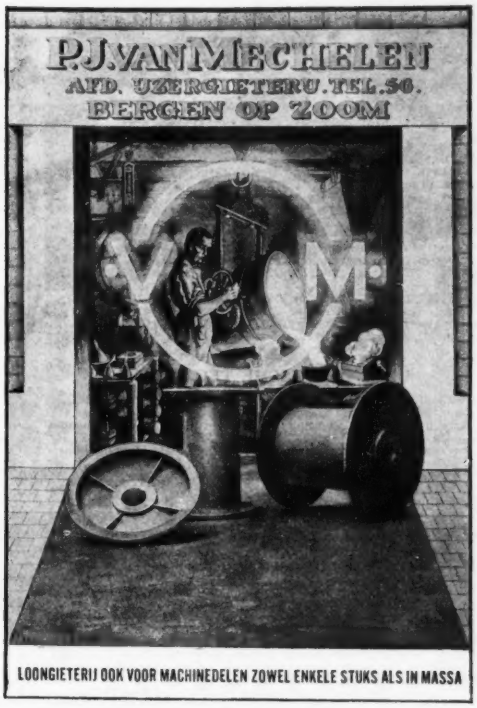
▶* 2 Mei 1952. Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Pernis. Bezichtiging van de nieuwe installaties en werken van de B.P.M. (Voorlopige mededeling).

* 21 Mei 1952. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie voor Utiliteitsbouw te Utrecht. Symposium *Bedrijfsvloeren.* (Voorlopige mededeling).

* 9—14 Juni 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Excursie naar Zwitserland, uitgangspunt Zürich. (Voorlopige mededeling).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 10: Investeringen in de bouwnijverheid, door dr ir Z. Y. VAN DER MEER. — Berichten van allerlei aard: Veiligheidsmuseum te Amsterdam. Ned. Instituut voor Volkshuisvesting en Stedebouw, Lezing op 11 Maart te 's-Gravenhage en 13 Maart te Amsterdam. Electrotechnisch Centrum van het Bouwcentrum, Opening op 14 Maart 1952. Verg. van Directeuren van Gemeentewerken op 21 Maart 1952 te Utrecht. Ned. Natuurkundige Ver., Verg. op 22 Maart 1952 te Utrecht. 4e Congr. der Ass. Intern. des Ponts et Charpentes, 25—29 Aug. 1952 te Cambridge, gevolgd door excursies 2—5 Sept. 1952. Plaatsing gedurende 6 tot 8 maanden van jonge ingenieurs en technici in staalgieterijen en metaalnijverheid der V.S. Loondervingsvergoeding voor vakopleiding aan de Rijkswerkplaatsen voor Vakontwikkeling. Lloyds' Register. scheepsruimte tewater gelaten in 1951. De ingenieur en de weerbaarheid der V.S. — Personalia. — K.I.v.I.: Kring Gelderland, Jaarverslag 1951. Rekening en Verantwoording 1951, Notulen 19 Dec. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Jaarverslag 1951, Rekening en verantwoordidg 1951, Afdelingsreglement, Gewapend-betonvoorschriften 1950, Secties. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechn., Notulen 2 Nov. 1951, Notulen 14 Jan. 1952, Afd. voor Electrotechniek, Notulen 12 Dec. 1951, Notulen 16 Jan. 1952. Afd. voor Techn. Economie, Notulen 16 Jan. 1952. — V.v.D.I.: Plaatsingbureau. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

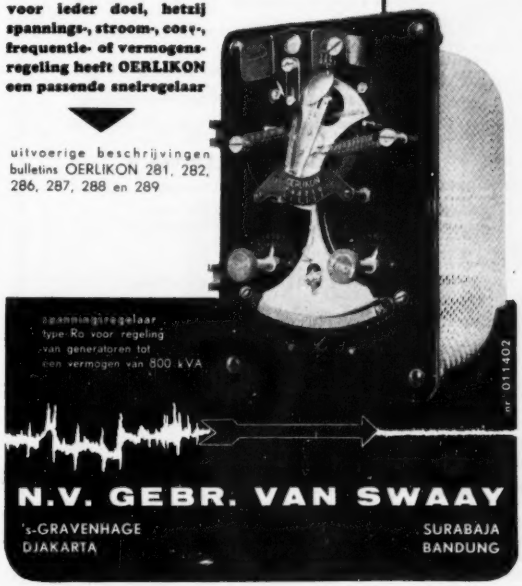


OERLIKON

regelt alles

voor ieder doel, hetzij spannings-, stroom-, cos φ-, frequentie- of vermogensregeling heeft OERLIKON een passende snelregelaar

uitvoerige beschrijvingen bulletins OERLIKON 281, 282, 286, 287, 288 en 289



N.V. GEBR. VAN SWAAY

's-GRAVENHAGE SURABAJA
DJAKARTA BANDUNG

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 173 — nr 4490 van 15 *Februari* 1952		
3,000-H.P. Gas-turbine electric locomotive; British railways (vervolg)	3	24
The college of aeronautical and automobile engineering	2	3
Diesel railcars on Norwegian state railways	1	1
J. B. Bristow: Noise in private cars	2	—
The „Staffa" 3-ton mobile crane	1	1
W. G. Armstrong: „Kue-ken" balanced-jaw crusher	1	2
The 240-MW drakelow - A power station of the British electricity authority	2	4
Dr A. Schallamach: Elementary aspects of rubber abrasion	3	7
R. D. Stiehler e.a.: Factors influencing the road wear of Tyres	4	7
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5012 van 15 *Februari* 1952		
A. Graham: Phenomenological theories of creep (vervolg)	3	6
Gas turbine locomotive nr 18, 100	3	4
R. H. H. Kirkham: Experiments on the vibration of freshly placed concrete	4	6
The electrical research association in 1951	1	—
Manchester-Sheffield-Wath electrification	2	5
A coal burning gas turbine	4	7
C. Carty: The Rome Metropolitan railway	3	5
THE ENGINEER, Vol. 193 — nr 5013 van 22 *Februari* 1952		
E. A. Rorward e.a.: Links in the History of the locomotive	3	2
A coal-burning gas turbine (vervolg)	3	3
Manchester-Sheffield-wath electrification	5	7
Drakelow power station	3	5
The storage pumps of the etzel power scheme, Switzerland	4	9
Society of naval architects and marine engineers	2	—
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 35 — nr 1 van *Januari* 1952		
Gasoline loss prevention at Edmonton refinery	1	1
W. H. Dickens: Circuit breaker testing	5	7
H. G. Conn: Small pipe system for warm air heating	4	4
L. G. Cooper: Slow braking of mine hoists	3	1
J. L. Van Camp: Water ... is a forest product	2	—
JOURNAL OF METALS, Vol. 4 — nr 2 van *Februari* 1952		
C. E. Grigsby: A survey of Zebra roof practice	8	10
R. M. Evans e.a.: Low melting gallium alloys	4	3
G. W. P. Rengstorff e.a.: Cast molybdenum of High purity	4	11
A. Josefsson e.a.: Internal friction measurements on iron of commercial purity	5	9
E. I. Salkovitz e.a.: Twinning in Silicon	1	2
H. C. Doepken: Tensile properties of wrought austenitic manganese steel in the temperature range from + 100° to — 196° C	5	8
N. A. Gokcen e.a.: Silicon-oxygen equilibrium in liquid iron	11	14
A. E. Nehrenberg: Growth of austenite in cold-rolled tempered martensite	1	3
A. N. Holden: Dislocation collision and the Yieldpoint of iron	7	9
F. D. Rosi e.a.: Kinetics and orientation relationships of secondary recrystallization in silver	8	12
I. R. Kram r: Delay time for the initiation of slip in metal single crystals	7	12
W. C. Leslie: Diffracti n patterns and crystal structure of Si_3N_4 an Ge_3N_4	3	2
R. S. Busk: Effect of temperature on the lattice parameters of magnesium alloys	3	5
THE ENGINEERS DIGEST, Vol. 13 — nr 2 van *Februari* 1952		
K. P. Harten: Conservation of strategic materials in Germany	2	—
L. Barbiot: Electronic control of a 120-ton travelling crane	3	8
A. Novazzotti: A multi-voltage universal motor	2	4
K. K. Khrenoff e.a.: Electric arc welding of magnesium alloys	2	—
H. J. Burmester: Economic aspects of cutting tool life	5	15
D. Johnson: Theory of turbulent flow and its application to flow resistance and heat transfer	4	8
JOURNAL OF FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 253 — nr 1 van *Januari* 1952		
C. D. Tuska: Pictorial radio	20	26
F. R. Archibald: The stepped shape film applied to a journal bearing	8	7
A theory of multidimensional servo systems	29	4
Ch. S. McCleskey: Resistance of plates with small electrodes	6	4
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 129 — nr 4 van 15 *Februari* 1952		
La nouvelle voiture motrice montér sur pneumatiques	3	3
Le dépoussièrage des gaz de chaudière a charbon pulvérisé	4	1
Les sextants d'aviation (vervolg en slot)	3	13
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA METALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS, Vol. 8 — nr 9 van *Februari* 1952		
L. Czaplicki: Méthodes d'investigation de l'usinabilité des métaux	10	15
L. Halbrecq: Les installations de hauts fourneaux de la société John Cockerill a seraing	11	16
STAHL UND EISEN, Jg 72 — nr 4 van 14 *Februari* 1952		
C. von Kissling: Neuzeitliche Steuerungen und Antriebe von Walzenstrassen	10	9
W. Gerling: Dolomit-Wurfmaschine für Siemens-Martin-Ofen	3	5
E. Martin: Uberschall-Untersuchungen an Achsen von Schienenfahrzeugen	10	37
K. Guthmann: Stand der Temperaturüberwachung bei Hochofen-Winderhitzern	6	10
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 70 — nr 6 van 9 *Februari* 1952		
E. Gruner: Eindrücke vom 4 Talsperren-Kongres, Neu-Delhi (vervolg) 1951	4	8
Neues Rollmaterial für die Indischen Staatsbahnen	3	4
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 82 — nr 7 van 19 *Februari* 1952		
Angpannorna vid västeras kraftverk	8	10
S. Wallmark: Rotationsskavning av marina kugghjul	4	3
W. Weibull: Statistisk planering av utmattningsförsök	5	4

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK
DOEL

Besparen U geld !

Eindloze V-SNAREN tegen concurrerende prijzen uit voorraad.

V-SNAARSCHIJVEN,
COMPLETE V-SNAARTRANSMISSIES

N.V. Delftsche Leerlooierij en Drijfriemenfabriek
v.h. *Alex Adam* te Delft; Tel. 30

Filialen:

Rotterdam, Mathenesserplein 18a, Tel. 30048
Deventer, Assenstraat 32, Telefoon 5280

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
MICROTECNIC, Vol. 6 — nr 6 van *Nov. Dec.* 1951		
P. DEBOS: High precision in the automotive industry	15	17
M. LEDOCQ: High precision in electrical construction	8	17
M. L. CHAMPETIER: Grinding	17	21
A. MEYNIER: Superfinish in the service of precision	6	15
M. FORTIER: Automatic gauging devices	4	—
M. PORTEVIN: Means at the disposal of workshops for attaining a high degree of precision	2	—
M. POMEY: Precision casting	19	34
R. GIRSCHIG: Mechanical precision of parts obtained by the powder metallurgy process	6	3
GRUNBERG: Pressure casting	12	12
M. PÉRARD: Precision in the antifriction bearing industry	1	—
M. PICHAUD: Use and manufacture of high precision antifriction bearings	17	20
TEXTIELWEZEN, Vol. 8 — nr 2 van *Februari* 1952		
L'industrie Textile Sud-Africaine	3	—
Perméabilimetre de laboratoire	7	4
L. G. DAVIS: Vooruitgang in textiel-research	6	—

CHEMISCHE TECHNIEK

DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 93 — nr 3 van 1 *Februari* 1952		
F. SCHUSTER: Koks- und Gasfahrt der Gaswerke mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung schlecht oder nicht backender Kohlen	11	16
W. AHLERS: Die Wassergaserzeugung in grossen Horizontalkammeröfen (vervolg)	2	1
P. STRUCK: Methoden für die Untersuchung von Stadtgas	5	3

ELECTROTECHNIEK

THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 99 — nr 67 van *Februari* 1952		
A. H. YOUNG: Problems and opportunities in production and utilization of electricity	4	—
F. J. LANE: Measurement and the power transmission system	4	—
R. DAVIS: High-voltage research	4	—
A. G. MILNES: The behaviour of a series-transductor magnetic amplifier with directly-connected or rectifier-fed loads	11	7
J. DURNFORD: A method for initiating the operation in sequence of high-voltage and high-current impulse generators	6	3
J. DURNFORD: The production of current pulses by means of a chopped discharge	5	9
R. A. PAINTER: The hot-dip galvanizing of structural steel sections	8	7
H. LEYBURN: The protection of electrical power systems: a critical review of present-day practice and recent progress	13	30
ELECTRICAL COMMUNICATION, Vol. 28 — nr 4 van *December* 1951		
J. L. GOODWIN: Sound reinforcement an production for Royal Festival Hall	8	8
Automatic selective pneumatic tube system installed at the Bridgeport Brass Company	6	6
E. G. ROWE: Technique of trustworthy valves	19	19
G. M. B. WILLS: Application of 12-cannel carrier to the open-wire line between Rio de Janeiro and Sao Paulo	23	17
F. P. SPITZER: Determination of the Piezoelectric constants of some isomorphous crystals	5	2
L. GOLDSTEIN e.a.: Behaviour of gas discharge plasma in high-frequency electromagnetic fields	17	26
THE METROPOLITAN VICKERS GAZETTE, Vol. 24 — nr 391 van *Januari* 1952		
Work and progress in 1951		
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 73 — nr 4 van 15 *Februari* 1952		
H. VERSE: Wirkungsweise der Gleich- und Wechselrichter mit verbessertem Leistungsfaktor und des Stromrichter Phasenschiebers	5	15
G. A. SCHMIDT: H-Leitungsschutzschalter für Haushalt-Installationsanlagen	2	3
H. PRINZ: Bestimmung der Stosskruzschluss-Wechselstromleistung von Hochspannungsnetzen mit Hilfe des Kapazitätsgitters	4	15

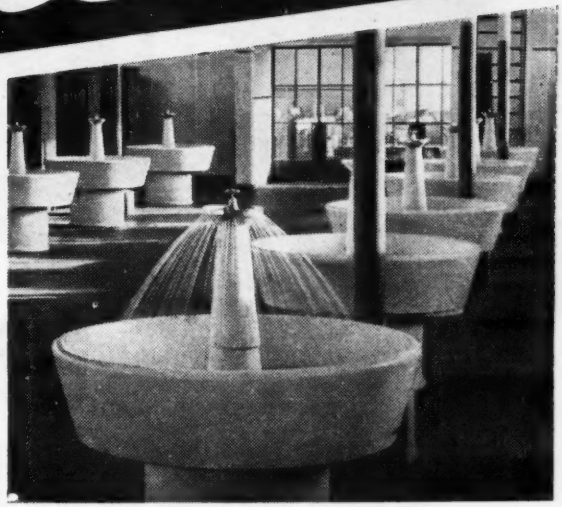
WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 59 — nr 521 van *Februari* 1951		
The twin-screw whale-oil factory motorship „Juan Peron"	4	8
New French passenger liners for the Bordeaux-Casablanca service	2	4
Ships' propellers and windows	4	11
Lifts in ships	1	2
Current topics	6	9
THE WELDING JOURNAL, Vol. 31 — nr 1 van *Januari* 1952		
M. GROVER: Control of rail-end hardening	11	8
F. EMERY GARRIOTT: Welding iron-bearing alpha aluminum bronze	11	13
J. MIKULAK: Product design for welding	4	12
H. S. SAYRE: Development of fused metallized coatings	5	11
A. N. KUGLER: Selecting and training welding operators for the defense program	3	—
BWK BRENNSTOFF-WÄRME KRAFT, Vol. 4 — nr 2 van *Februari* 1952		
G. SCHIEMANN: Messungen der Rohrwandtemperaturen von Überhitzern	6	22
A. KRAUSE: Glühbehandlung hochwertiger Schweissnähte bei Dampferzeugen	4	10
F. J. OVERKOTT: Brennhärten der Eintrittskanten von Dampfturbinenschaufeln	3	7
H. WINTER: Die Gaswirtschaft der Bundesrepublik und des Landes Nordrhein-Westfalen im Lichte der Statistik	7	7

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,00 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Ocriet

8 persoons wasfonteinen



VRAAGT VRIJBLIJVEND DE

nieuwe

CATALOGUS W 5

20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

*

Ocriet
BAARN

Tel. 3641 (K. 2954) 4 lijnen

*

Ocriet reinigen met VIM
(De bekende gele bus)

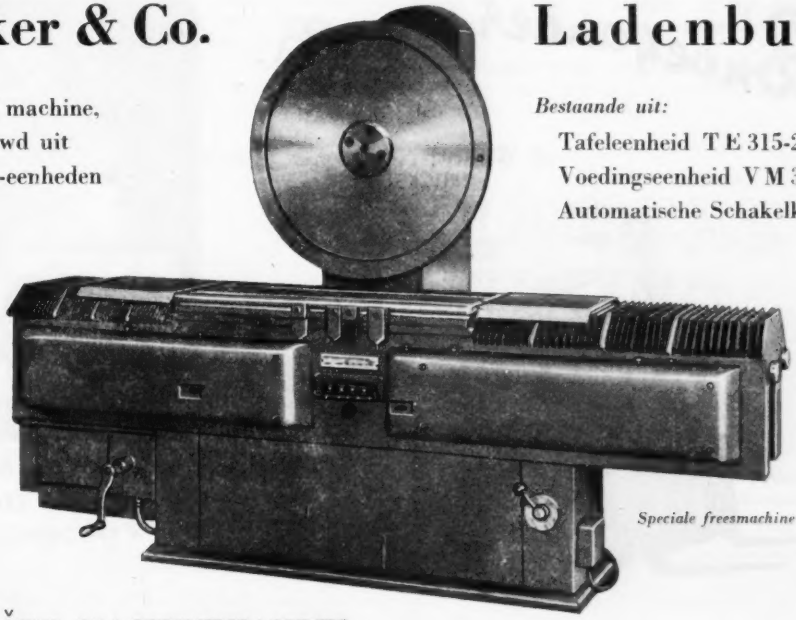
Becker & Co.

Speciaal machine, opgebouwd uit machine-eenheden

Ladenburg

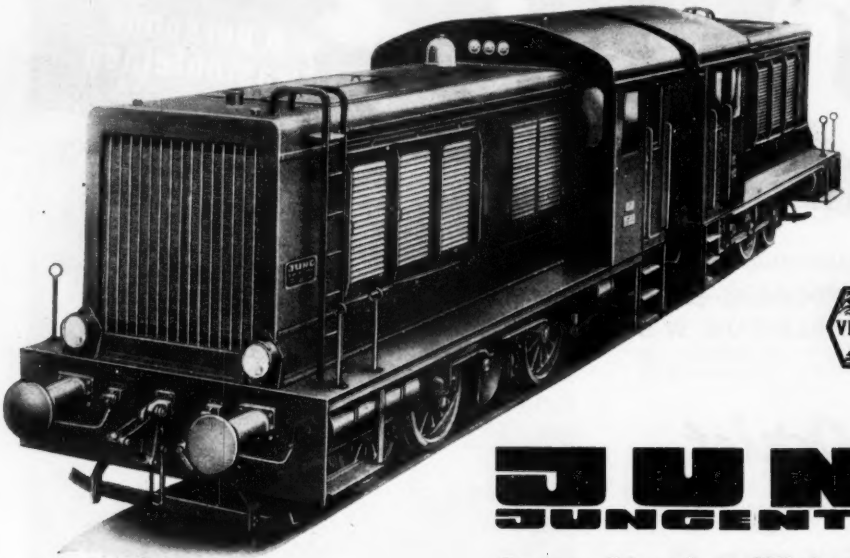
Bestaande uit:

Tafeleenheid T E 315-20.6
Voedingseenheid V M 3
Automatische Schakelkast



Speciale freesmachine

OČENAŠEK MACHINEHANDEL
Wagenweg 200 - Haarlem - Telefoon 18270



JUNG
JUNGENTHAL

Stoom- Diesel- en Mijnlocomotieven

Voor stoom- en diesellocomotieven vanaf 1000 mm spoorbreedte en mijnlocomotieven.

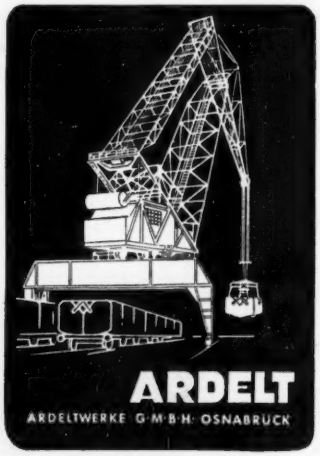
Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595.

Conveyancer

FORK TRUCKS LTD.
ENGELAND

VORKHEF
TRUCKS

Benzine
Diesel
Electrisch



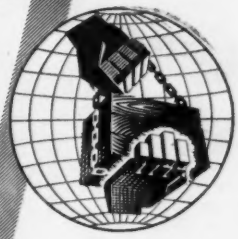
- MOBIELE KRANEN
- HAVEN KRANEN
- SPOORWEG KRANEN

ENZ.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595

LONDEN WIJST DE WEG

NAAR GROTERE OPBRENGST



De Tentoonstelling die aangeeft hoe een hogere productie te bereiken tegen lagere kosten.

Jaren van tekort aan werkkrachten hebben Groot-Brittannië genoodzaakt het materiaal-transport tot het uiterste te ontwikkelen. Want mechanisch transport versnelt de productie en verlaagt de kosten door continu-bedrijf en verhoogt de opbrengst per man-uur.
In Juni a.s. kunt U in Olympia te Londen de meest veelomvattende tentoonstelling van werktuigen op dit gebied, die ooit bijeen gebracht werden, bezichtigen. Deskundigen zullen de nieuwste installaties voor ieder soort bedrijf verklaren en installaties demonstreren vooruitstrevender in ontwerp en efficiëncy dan tot dusverre verkrijgbaar. Op de bijeenkomst die tegelijkertijd gehouden wordt, zal het essentieel aandeel van het mechanisch transport in de moderne productie-schema's door erkende autoriteiten worden besproken.
Deze tentoonstelling is belangrijk voor ieder vooruitstrevende industrieel, ingenieur en bedrijfsleider. Begin thans Uw bezoek voor te bereiden door onderstaande coupon in te zenden.

De grootste tentoonstelling ter wereld van:

Transporteurs. Elevatoren. Takels. Stapelaars. Kranen. Mechanische laadinrichtingen en graafwerktuigen. Vorkheftrucks. Vrachtauto's. Kolentips. Luchtbruggen. Kabelbanen. Graanelevatoren. Kipinrichtingen voor wagons. Aanvullend gereedschap.

Inzendingen in werking

Vele inzendingen zullen in bedrijf te zien zijn, hetgeen mogelijk gemaakt wordt door de uitgestrekte tentoonstellingsoppervlakte van ruim 23.000 m².

Informatiedienst

Raadgevende ingenieurs zullen beschikbaar zijn om U omtrent Uw problemen te adviseren. Afspraken kunnen van te voren gemaakt worden.

Bedrijfsfilms

In het tentoonstellings-theater zullen films vertoond worden die verschillende soorten installaties in bedrijf laten zien.

Bezoekt Groot-Brittanië's 3e

MECHANICAL HANDLING EXHIBITION

OLYMPIA, LONDEN, 4-14 JUNI 1952

Georganiseerd door „Mechanical Handling" het Britse tijdschrift voor bedrijfsmechanisatie.

VRAAGT NU VOLLEDIGE BIJZONDERHEDEN!

Aan „Mechanical Handling" DORSET HOUSE, STAMFORD STREET, LONDON, S.E.1, ENGLAND

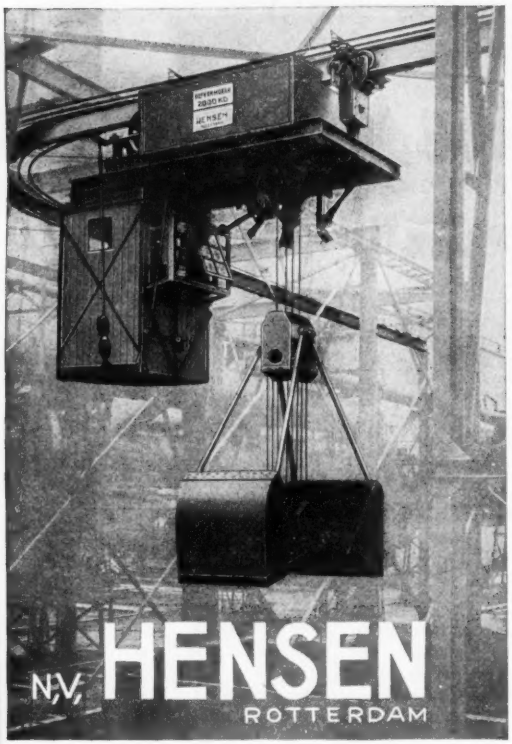
Gelieve mij te zenden de Tentoonstellingsbrochure 1952 met bijzonderheden over bijeenkomsten, toegangsprijs, reis, etc.

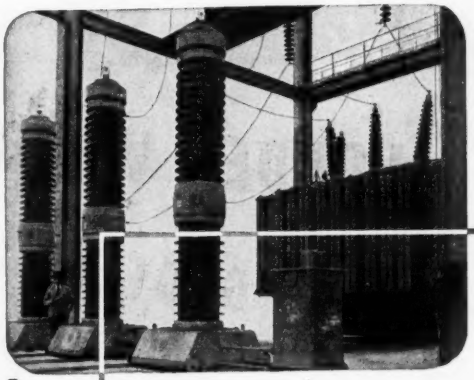
Naam .....

Adres .....

.....

65





P

ACEC Oliearme Schakelaars
ACEC Transformatoren

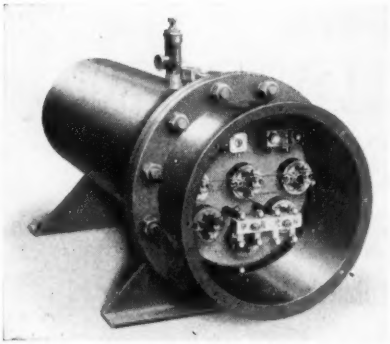
Voor hoge spanningen
Voor grote vermogens

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

ING. BUREAU FROWIJN & CO.

APELDOORN, AMSTERDAM, DEN HAAG, MAASTRICHT, GRONINGEN.

The
BRITISH THOMSON-HOUSTON co. Ltd.



Doorstroom olieverwarmer met insteek-pyrobar elementen

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

N.V. „INTECHMIJ"
'S-GRAVENHAGE - KNEUTERDIJK 2a
TELEFOON 182635 EN 182636

GIETSTAAL
van ***Allard***

Siemens-Martin en Electrostaal
Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.
FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

DE INGENIEUR

CH. CHEMISCHE TECHNIEK 3.

66.066

Separatoren, hoofdzakelijk voor het continu scheiden of klaren van vloeistoffen [1]

door ir R. C. NAUTA

Summary: *Industrial separators, mainly for continuously separating and clarifying liquids.*

After a brief historical outline the two most important ways of separation, viz. „clarification" and „purification" are explained. Subsequently the separatorbowls of different design illustrated by pictures, are systematically dealt with and each time many examples of applications are mentioned. Finally short reference is made to the hydrocyclones.

Zoals blijkt uit de titel van mijn voordracht, zal ik het niet hebben over centrifuges met geperforeerde trommels, doch slechts over separatoren met ongeperforeerde trommels. Echter brengt de titel niet duidelijk genoeg tot uiting, dat deze separatoren, die in hoofdzaak continu werken, niet alleen 2 vloeistoffen kunnen scheiden doch ook gelijktijdig de vaste stoffen daaruit kunnen verwijderen. Verder zal het klaren van een vloeistof niet altijd slechts het verkrijgen van een heldere vloeistof ten doel hebben, maar dikwijls beogen de vaste stof te winnen en dan tevens te concentreren.

De heer VAN RIEL [2]) heeft reeds door een eenvoudige berekening aangetoond, hoeveel groter de centrifugaalkracht is dan de zwaartekracht.

Fig. 1 toont dit zelfde zeer duidelijk op visuele wijze.

In het linkerbuisje heeft het mengsel van olie, water en vuil gedurende 24 uren ongestoord gestaan, het rechterbuisje daarentegen is slechts gedurende 1 min. aan een grote centrifugaalkracht onderworpen. De scheiding in het linker buisje is nog onvolkomen, doch in het rechter buisje zijn zeer duidelijke demarcatielijnen tussen de verschillende lagen zichtbaar.

Bij moderne processen wordt er steeds sterker naar gestreefd de klaring van een vloeistof, resp. de scheiding van 2 vloeistoffen — eventueel met gelijktijdige klaring — dan wel het concentreren van een suspensie, zo snel mogelijk te doen verlopen, waarvoor de separatoren in de meeste gevallen de ideale oplossing bieden.

De voordelen van een dergelijke snelle separering boven het langzame bezinken zijn ondermeer: geringere verliezen door oxydatie of andere chemische omzettingen en verder minder bacteriologische verslechtering van het product. Bovendien bestaat de mogelijkheid om door het gebruiken van gesloten separatoren een steriel proces toe te passen en ten slotte wordt een grote plaats- en tijdsbesparing en meestal ook personeelsbesparing verkregen.

In vele gevallen is trouwens bezinking niet effectief genoeg en filtreren onmogelijk of onpractisch.

Het is niet mijn bedoeling nader in te gaan op de mechanische constructie van de separatoren, doch slechts in grote trekken een beeld te geven van de verschillende soorten trommels (bowls) met de essentiële verschillen in de toepassingsmogelijkheden.

Wel zal ik een groot aantal toepassingen vermelden, waardoor men bij het ontmoeten van analoge problemen in de practijk gemakkelijker zal kunnen beoordelen, welk type separator voor een bepaald doel het meest geschikt is. Het zal dan blijken dat in verreweg de meeste gevallen de separator de beste oplossing geeft en dat slechts zelden een filter de voorkeur verdient. Dit is b.v. wel het geval als de vaste stof en vloeistof te weinig in soortelijk gewicht verschillen om door een separator behoorlijk te worden gescheiden.

Deze separatoren nu zou ik in twee hoofdgroepen willen indelen, t.w.:

a) waarbij de vaste stof gedurende het werken van de machine niet uit de bowl wordt verwijderd,

b) waarbij de vaste stof gedurende het werken van de machine continu of intermitterend uit de bowl wordt afgevoerd.

Ook bij de separatoren onder *a*) zal soms licht vuil met de lichte vloeistof en zwaar vuil met de zware vloeistof worden afgevoerd, doch het grootste gedeelte van de vaste stof blijft in de bowl achter.

Het behoeft wel nauwelijks betoog, dat voor het scheiden van twee vloeistoffen, welke geen vaste stof bevatten, altijd een separator van groep *a*) kan worden gekozen.

Alvorens deze beide groepen nader onder de loupe worden genomen, is het wellicht interessant iets te horen over het ontstaan van de continu werkende industriele separator.

Fig. 1. Links gedurende 24 uur bezonken mengsel van water, olie en vuil; rechts: zelfde mengsel gedurende 1 min. gecentrifugeerd.

[1]) Voordracht gehouden op 18 December 1951 voor de Afdeling voor Chemische Techniek.

[2]) Zie de rubriek Chemische Techniek 1952 pag. Ch. 11.

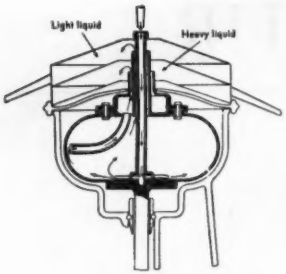


Fig. 2. Continuwerkende separator van GUSTAF DE LAVAL 1878.

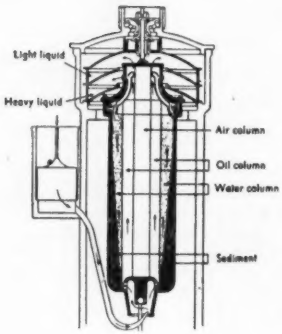


Fig. 3. Separator van LAVAL 1889.

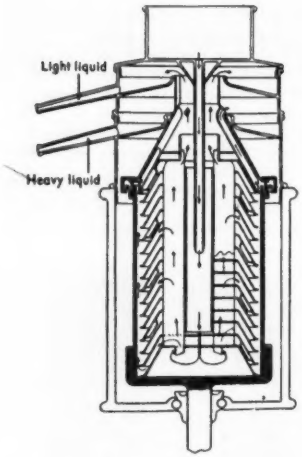


Fig. 4. Separator van LAVAL met conische schijven 1890.

In 1878 heeft de bekende Zweedse constructeur GUSTAF DE LAVAL de eerste continu werkende industriële separator ontworpen, die is afgebeeld in fig. 2. De holle bowl was aangebracht op een verticale as, die met een zeer groot aantal omwentelingen werd aangedreven, oorspronkelijk door een snaar of riem en later door een stoomturbine, die ook door DE LAVAL was ontworpen. De toe- en afvoer van het vloeistofmengsel, resp. de gescheiden vloeistoffen, vond plaats boven in de bowl.

Hier ligt de oorsprong van de fabrieksnaam Alfa-Laval, die voor separatoren en andere apparaten voor de zuivelindustrie overbekend is en die ook is gegeven aan de meeste dochterondernemingen van A/B Separator, Stockholm. GUSTAF DE LAVAL noemde zijn eerste turbine, waarmede ondermeer zijn separator werd aangedreven, het Alfa-wiel.

Daar hij er zich zeer wel van bewust was, dat de graad van separering, die bij een bepaalde capaciteit met een bowl van een zeker volume kon worden bereikt, niet alleen afhing van de bezinksnelheid van de vaste deeltjes in de vloeistof, een en ander bepaald door de uitgeoefende centrifugaalkracht, maar ook van de verblijftijd in de bowl en ten slotte van de afstand, die deze deeltjes moeten afleggen alvorens zij zijn afgescheiden, kwam DE LAVAL tot een lange holle trommel van geringe diameter, die echter zeer snel moest draaien.

Na in 1886 een horizontale separator te hebben gebouwd, kwam hij in 1889 met een verticale machine volgens fig. 3.

Als bezwaren zag hij de grote slijtage als gevolg van de hoge snelheid en ook het feit, dat de separerende werking afneemt, naarmate de trommel zich met vaste stof vult.

Zodoende kwam hij er toe in 1890 een separator te ontwerpen welks trommel niet die hoge snelheid behoefde te hebben en toch een grote separerende werking had en wel door in de trommel een pakket conische schijven aan te brengen, waardoor de vloeistof wordt verdeeld in lagen van slechts enkele tienden van millimeters, e.e.a. zoals afgebeeld in fig. 4.

Door een eenvoudige beschouwing kan worden aangetoond, dat een vergelijking van een lange holle bowl met hoge snelheid en een lagere bowl met schijven, die een veel geringere snelheid heeft, bij gelijke capaciteit ten aanzien van de reinigende werking sterk ten gunste van de laatste uitvalt.

Als wij aannemen, dat de reinigende werking

1e. evenredig is met de verblijftijd in de bowl, dus met het volume daarvan,

2e. evenredig is met de bezinksnelheid, dus bij deeltjes die de wet van STOKES volgen met de uitgeoefende centrifugaalkracht,

3e. omgekeerd evenredig is met de afstand, die een deeltje moet afleggen om te zijn afgescheiden,

vinden wij voor de schijvenbowl een iets kleiner volume, ongeveer $^2/_5$ van de centrifugaalkracht, doch $^1/_{20}$ van de afstand met als resultaat een ongeveer 7 maal grotere scheidende werking.

Bewegen de deeltjes zich in de vloeistof volgens de wet van ALLEN of NEWTON, waarbij de bezinksnelheid evenredig is met de uitgeoefende kracht tot de macht $^2/_3$ resp. $^1/_2$, dan valt de vergelijking nog meer ten gunste van de schijvenbowl uit.

Fig. 5 toont twee bowls van gelijke capaciteit en gelijke scheidende werking, rechts de holle bowl van de oorspronkelijke constructie en links de huidige schijvenbowl, die zoals blijkt aanzienlijk kleiner is.

Alvorens nu tot een nadere bespreking van de beide hoofdgroepen te komen, zou ik nog enkele woorden willen wijden aan een 3-tal punten.

Het eerste punt betreft mogelijkheid om de capaciteit van twee gelijksoortige separatoren van verschillende grootte door berekening te vergelijken. Daarvoor kan een empirische formule worden gebruikt ter berekening van een vergelijkingsgetal, de zgn. *KQ*-waarde. De formule voor deze *KQ*-waarde voor schijvenbowls bevat behalve een constante, het aantal schijven, de hoeksnelheid, de cotangens van de hoek, die de schijven met de verticaal maken en verder de uitwendige en inwendige diameter van de conische schijven. Is nu voor een bepaalde separator deze KQ-waarde twee maal zo hoog als voor een andere, dan geeft eerstgenoemde machine bij de dubbele capaciteit hetzelfde separeringsresultaat.

Het tweede punt heeft betrekking op de wenselijkheid een uiteenzetting te geven over de voornaamste methoden van separering. Wij spreken van „purification", indien twee vloeistoffen van verschillend soortelijk gewicht worden gescheiden en eventueel gelijktijdig van vast vuil worden ontdaan en van „clarification", indien vast vuil uit een vloeistof wordt verwijderd.

Fig. 6 toont een doorsnede van een normale schijvenbowl, rechts ingericht als „clarifier" en links als „purifier".

Bij de „clarifier" bowl komt de vloeistof via de zgn. distributeur A-B aan de buitenzijde van de schijven, aangezien de bodemschijf niet van gaten is voorzien, en de geklaarde vloeistof verlaat de bowl via de schijven E door de uitlaat K. De topschijf is zonder, de uitlaatschijf met hals uitgevoerd.

Bij de „purifier" bowl komt de vloeistof wederom via de distributeur A-B in de bowl, doch aangezien in dit geval de bodemschijf wèl voorzien is van gaten, treedt de vloeistof bij C in het pakket schijven, die eveneens op dezelfde plaatsen gaten D hebben. De zware vloeistof gaat buitenwaarts en verlaat de bowl tussen de zgn. soortelijk gewichtsschijf L zonder hals en de topschijf F met hals, de lichte vloeistof daarentegen gaat binnenwaarts en verlaat de bowl tussen de topschijf en de distributeur.

Aan de hand van fig. 7 kan de werking van de „purifier" bowl, zoals die is ontleend aan het principe van een bezinktank met overloop, nog eens in details worden verklaard.

Een mengsel van twee vloeistoffen van verschillend soortelijk gewicht, b.v. olie en water, wordt toegevoerd aan de tank A, die een tussenschot W heeft. De hoogten h_1 en h_2 van de vloeistofniveau's boven het scheidingsvlak G verhouden zich als de soortelijke gewichten der vloeistoffen.

De werking van de „purifier" bowl berust op deze zelfde natuurkundige wet. De zwaartekracht is bij een separator verwaarloosbaar klein ten opzichte van de uitgeoefende centrifugaalkracht. Hier verhouden de afstanden r_1 en r_2 tussen de vloeistofniveau's en het cylindrische scheidingsvlak G zich als de soortelijke gewichten van de vloeistoffen. Dit scheidingsvlak valt bij voorkeur in de gaten C-D, doch zeker binnen de topschijf F, daar anders het waterslot — dat dient te worden gevormd vóór het toevoeren van het vloeistofmengsel — wordt verbroken. De slibruimte S in de bowl is met water gevuld en de topschijf F vervult de rol van het schot W in de tank.

De plaats van het scheidingsvlak G hangt af van de soortelijke gewichten van de vloeistoffen en van de afstanden r_1 en r_2. Om dit scheidingsvlak in de gatenreeks C-D te houden, ook bij separering van andere vloeistoffen, heeft men r_1 — de straal van de uitlaat van de zware vloeistof — instelbaar gemaakt en wel door het kiezen van een zgn. soortelijk gewichtsring met grotere of kleinere opening.

Onder „concentration" verstaat men in dit verband niet het indikken van een suspensie, maar het scheiden van twee vloeistoffen, waarbij als bijzondere eis wordt gesteld, dat de zware vloeistof zo min mogelijk van de lichte vloeistof bevat. De gaten in de conische schijven zijn meer naar binnen aangebracht dan bij een normale „purifier" bowl, waardoor de zware vloeistof langer aan de centrifugaalkracht is blootgesteld en dus beter van de lichte vloeistof wordt ontdaan.

Als toepassingen voor *purification* wil ik noemen smeerolie voor dieselmotoren, stoomturbines, compressoren, etc., dieselbrandstof, palmolie, ontslijmen en waterwassen van vetten en oliën, het verwijderen van het vruchtwater uit de olijfolie, visolie en traan, ontromen van melk, separeren van bloed, het scheiden van oplosmiddelen bij het bereiden van penicilline en andere antibiotica en tenslotte op het gebied van de minerale olie; het ontwateren van ruwe olie, het verwijderen van zuurteer uit benzine of smeerolie en het ontparaffineren van smeerolie.

Als toepassingen voor *clarification* zou ik de volgende voorbeelden willen geven: bier, vruchtensappen, transformatorolie, het klaren van melk, slijpkoelmiddel, cacaoboter, natronloog in kunstzijdefabrieken, wasbenzine, pekel in exportslachterijen en sedert een paar jaren als tweede bewerking het reinigen van zware stookolie, die als brandstof in dieselmotoren wordt gebruikt. Deze olie wordt eerst in een „purifier" ontdaan van water en het zwaardere vuil ($\pm$ $^3/_4$ van de totale hoeveelheid vuil) en daarna in de tweede separator, die als „clarifier" is ingericht, van het overige lichtere vuil, dat juist zeer schadelijk is.

Niet alleen wordt in de „clarifier" een grotere kracht op het vuil uitgeoefend dan in de „purifier", daar de olie buiten de schijven om in de slibruimte komt, maar ook heeft men gevonden, dat aanwezigheid van water de verwijdering van de fijne vuildeeltjes bemoeilijkt. Vandaar dat de geschetste volgorde van bewerkingen wel degelijk noodzakelijk is.

Als toepassingen van *concentration* zou ik willen noemen het concentreren van rubber latex, het ontoliën van condensaat en het verwijderen van soapstock uit de geneutraliseerde olie.

Deze scheidingsbewerkingen kunnen natuurlijk ook worden uitgevoerd in een holle bowl, waarvan de rotatiesnelheid dan echter zoals bekend, zeer hoog moet zijn om een voldoende resultaat te bereiken.

In al deze gevallen blijft het vuil voor het grootste gedeelte achter in de bowl, die dus op gezette tijden dient te worden gereinigd. Indien het vuilgehalte te groot is, kan een dergelijke

Fig. 5. Rechts holle bowl; links schijvenbowl met gelijke capaciteit.

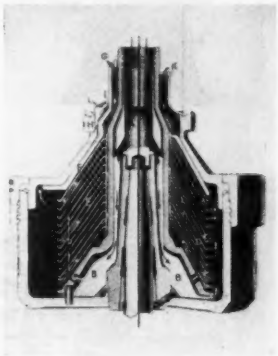


Fig. 6. Doorsnede schijvenbowl.

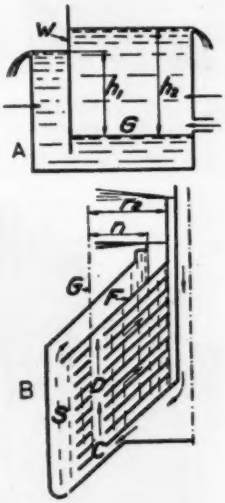


Fig. 7. Bezinktank en purifierbowl.

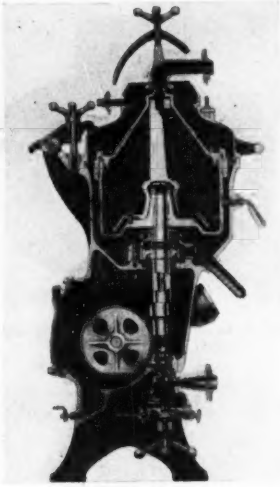


Fig. 8. Hermetisch gesloten separator.

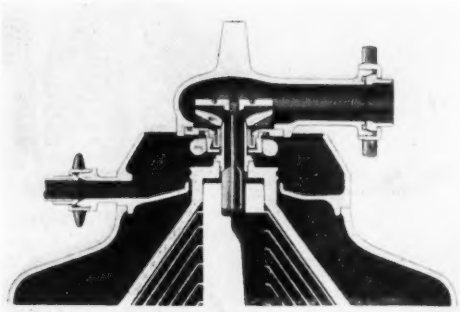


Fig. 9. Hermetisch gesloten separator met ingebouwd pompje voor afvoer van de te klaren vloeistof.

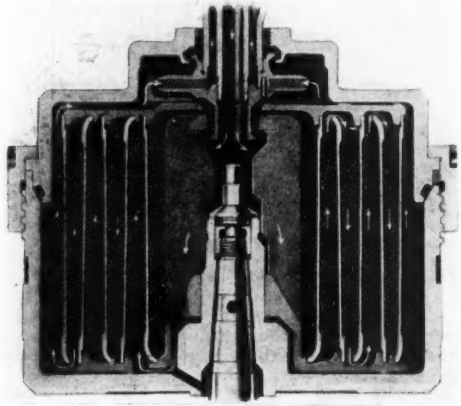


Fig. 10. Cylinderbowl.

separator niet worden toegepast, aangezien de bowl te dikwijls zou moeten worden schoongemaakt. Een bepaalde machine, die een slibruimte van 10 l heeft, zal b.v. een capaciteit van 2000 l/uur hebben, zodat bij 0,5% vuil de bowl al ieder uur moet worden gereinigd, hetgeen niet zeer practisch is. Voor dergelijke gevallen dient men dus zijn toevlucht te nemen tot een ander type separator en op deze kwestie zal ik later terugkomen.

Als derde punt tenslotte is er de kwestie van de nomenclatuur of wel type-aanduiding van de separatoren, die blijkbaar voor alle afnemers een grote mystificatie vormt.

Bij de huidige De Laval separatoren bestaat de type-aanduiding uit een of meer letters, dan een groep van 4 of 5 cijfers en daarachter weer één of 2 letters.

Zo is b.v. het type NX 2937 B een separator met een inwendig schraaporgaan, waardoor het vuil continu uit de bowl wordt afgevoerd, de grootte van de bowl wordt aangegeven door het cijfer 9, het cijfer 5 betekent, dat de bowl als „clarifier" is ingericht, het cijfer 7 dat de machine door V-snaren wordt aangedreven, terwijl de B op een bepaald soort deksels duidt.

Het type PX 2937 F zou een machine van gelijke grootte, etc. zijn, waarbij het vuil echter intermitterend, nl. door het openen van de bowl, wordt afgevoerd en met andere deksels.

Er zit dus wel degelijk systeem in deze nomenclatuur, zij het dat dit voor een oningewijde zeer moeilijk te ontdekken is.

Thans wil ik de verschillende typen separatoren van de beide bovengenoemde hoofdgroepen in details bespreken.

Tot de eerste groep behoren in de eerste plaats de normale separatoren met schijvenbowls, waarbij ik reeds geruime tijd heb stil gestaan. Aan deze beschouwingen valt hier nauwelijks nog iets toe te voegen.

Voor sommige speciale toepassingen is het noodzakelijk, dat de vloeistoffen, die moeten worden gesepareerd niet met de lucht in aanraking komen. Enerzijds kan de reden zijn, dat uit de vloeistoffen geen bestanddelen mogen ontsnappen, of dat van de vloeistof niets mag verdampen, anderzijds zou contact met de lucht de kwaliteit van het product nadelig kunnen beinvloeden.

Men kan dan zijn toevlucht nemen tot een hermetisch gesloten separator, zoals afgebeeld in fig. 8.

Bij dit type separator, waarvan de bowl als „clarifier", „purifier" of „concentrator" kan zijn ingericht, wordt de vloeistof of het vloeistofmengsel aan de bowl toegevoerd door de holle bowlas. Zoals in fig. 8 is te zien, kan de betreffende separator voorzien zijn van een ingebouwd pompwiel, waardoor de vloeistof onder druk kan worden toegevoerd, hetgeen een eenvoudige oplossing vormt, indien de vereiste druk op een andere wijze niet gemakkelijk kan worden verkregen.

Indien de bowl is ingericht als purificator of als concentrator kan de instelling van het cylindrische scheidingsvlak tussen de beide vloeistoffen op zeer eenvoudige wijze worden verkregen, nl. door wijziging van de afvoerdruk voor de lichte vloeistof. Bij deze hermetisch gesloten separatoren is derhalve geen soortelijkgewichtsring nodig.

In fig. 9 is te zien, dat een dergelijke separator ook kan worden geleverd met een ingebouwd afvoerpompje om de lichte vloeistof of de te klaren vloeistof onder druk af te voeren.

Als toepassingen voor dergelijke hermetisch gesloten separatoren zou ik willen noemen:

het klaren van bier, waaruit geen koolzuur mag ontsnappen;

het klaren van cellulose-lakken, die zeer vluchtig zijn;

het klaren van natronloog in kunstzijdefabrieken;

het klaren van inkt, waarbij contact met de lucht oxydatie kan veroorzaken;

het klaren van giftige vloeistoffen, die b.v. bacteriën kunnen bevatten;

het klaren van pekel in exportslachterijen, waarbij is aangetoond, dat door toepassing van een hermetisch gesloten separator het aantal bacteriën zeer sterk vermindert;

het ontoliën van condensaat, waar door de afwezigheid van lucht een zeer goed resultaat blijkt te worden verkregen;

het verwijderen van soapstock uit geneutraliseerde olie en tenslotte het separeren van bloed, waarbij een steriel en haemolyse-vrij plasma wordt verkregen.

Indien het percentage vuil te groot is om een normale schijvenbowl toe te passen kan in vele gevallen een bowl worden gebruikt, die is uitgerust met een aantal cylinders inplaats van met conische schijven.

Fig. 10 geeft een afbeelding van een dergelijke cylinderbowl.

De vloeistof wordt van boven af in het midden toegevoerd en doorloopt achtereenvolgens de verticale tussen de cylinders gelegen ringvormige compartimenten om tenslotte de bowl aan de bovenzijde te verlaten. Het vuil wordt tegen de binnenzijde van de cylinders geslingerd voor zo ver dit zwaarder is dan de vloeistof en in gevallen, waar vuil aanwezig is, dat lichter is dan de vloeistof, vindt men dit terug aan de buitenzijde van de cylinders. Door het vervangen van de conische schijven door cylinders, is de slibruimte aanzienlijk vergroot, doch de separerende werking kleiner geworden.

Het is duidelijk, dat een dergelijke bowl slechts voor het klaren van een bepaalde vloeistof kan worden gebruikt en niet voor het scheiden van twee vloeistoffen.

Fig. 11 geeft een doorsnede van een complete separator met een dergelijke cylinderbowl.

Boven in de bowl is een zgn. „paring device" aangebracht. Dit is een stilstaand pompwiel, waardoor de geklaarde vloeistof onder druk kan worden afgevoerd.

Dergelijke separatoren worden ondermeer voor de volgende toepassingen gebruikt: vruchtensappen, wort in bierbrouwerijen, het winnen van de zgn. „pearl essence", die wordt verkregen uit met bepaalde oplosmiddelen behandelde visschubben, melasse in gistfabrieken, het klaren van zekere vloeistoffen bij de insulinebereiding en het winnen van geprecipiteerde eiwitten uit aangezuurd diffusieperswater in suikerfabrieken.

Ook kan men in een schijvenbowl de slibruimte vergroten door het vervangen van de schijven door een zgn. vleugeldistributeur en met een dergelijke bowl kan men niet alleen een vloeistof klaren, doch ook twee vloeistoffen scheiden.

Voor het klaren van latex gebruikt men zulk een bowl met vleugeldistributeur.

Indien het percentage vuil zó groot is, dat geen der reeds besproken separatoren kan worden gebruikt, moet men zijn toevlucht nemen tot een separator van de hoofdgroep *b*) waarbij het vuil gedurende het werken van de machine continu of intermitterend uit de bowl wordt afgevoerd.

Bij de machines, waarbij deze vuil-afvoer continu plaats vindt, onderscheidt men in hoofdzaak 2 typen.

Bij het eerste type wordt het vuil afgevoerd door openingen (nozzles) in de bowlwand. Door deze nozzles wordt het vuil continu verwijderd tezamen met een deel van de vloeistof of ingeval van een vloeistofmengsel met een deel van de zware vloeistof.

De hoeveelheid vloeistof of concentraat, die door deze nozzles wordt afgevoerd, kan worden voorgesteld door de formule $Q = k.n.d.^2$.

$k =$ een constante, die $\sqrt{R}$ bevat, waarbij R de straal van de bowl is.

$n =$ aantal omwentelingen per minuut.

$d =$ de diameter van de nozzles.

Bij hogere eindconcentraties wordt de hoeveelheid kleiner dan met behulp van deze formule wordt berekend.

Alvorens het vuil door deze nozzles uit de bowl wordt afgevoerd, worden tussen de nozzles slibmassa's opgebouwd, die een zodanig verloop hebben, dat een natuurlijke glijdhoek wordt gevormd, en daarna wordt het vuil continu door de nozzle afgevoerd.

Deze nozzles nu kunnen op verschillende plaatsen in de bowlwand worden aangebracht. Fig. 12 geeft een doorsnede van een nozzleseparator, waarbij de nozzles zo dicht mogelijk bij het midden zijn geplaatst.

Een dergelijke machine wordt in hoofdzaak gebruikt voor het concentreren van gist in gistfabrieken, verder voor het verwijderen van de celwanden uit de celinhoud van geautolyseerde gistcellen en ook voor het klaren van wijnen.

Fig. 13 geeft een doorsnede van een nozzleseparator, waarbij de nozzles meer buitenwaarts zijn geplaatst.

Dergelijke separatoren worden ondermeer gebruikt voor het concentreren van gist in fabrieken, waar alcohol naast sulfiet-

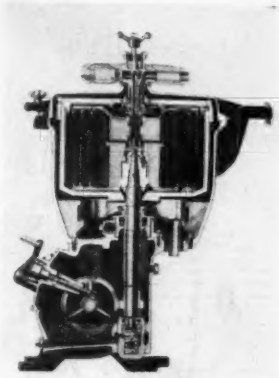


Fig. 11. Separator met cylinderbowl.

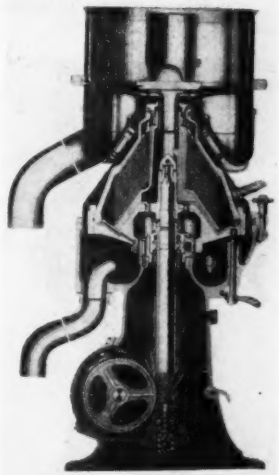


Fig. 12. Doorsnede nozzleseparator voor afvoer van slib.

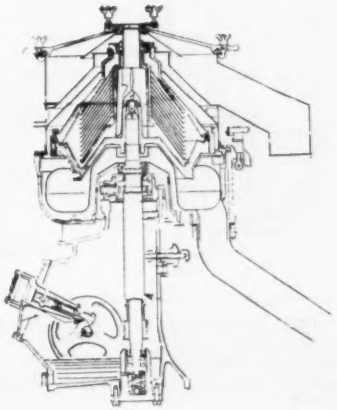


Fig. 13. Doorsnede nozzleseparator.

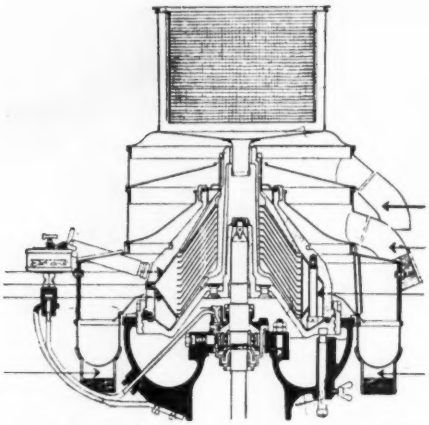


Fig. 14. Bovendeel nozzleseparator met nozzles aan buitenzijde van de bowl, voor het behandelen van wolwaswater.

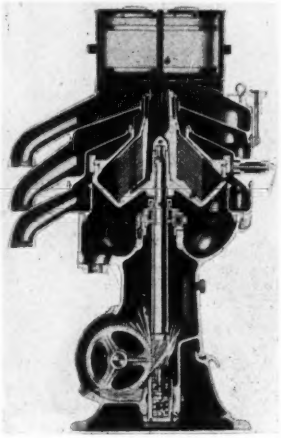


Fig. 15. Nozzleseparator.

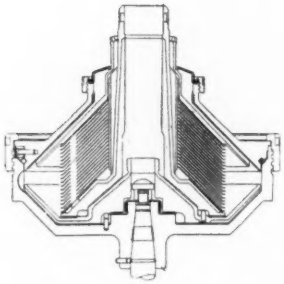


Fig. 16. Bowl nozzleseparator.

cellulose wordt bereid, en aangezien zij ook als „purifiers" kunnen worden ingericht, vinden zij ook toepassing bij de bereiding van bepaalde antibiotica voor het scheiden van twee oplosmiddelen, die tevens een grote hoeveelheid vaste stof bevatten.

Fig. 14 toont het bovenste gedeelte van een nozzleseparator, waarbij de nozzles zo veel mogelijk aan de buitenzijde van de bowl zijn aangebracht.

De afgebeelde machine wordt vrijwel uitsluitend gebruikt voor het behandelen van wolwas water, waarbij enerzijds het wolvet, de lanoline, wordt gewonnen en anderzijds het wolwas water, dat kostbare chemicaliën bevat, van vuil wordt ontdaan, zodat het wederom kan worden gebruikt. In deze separator bevat de bowl tussen de nozzles metalen glijdstukken, waarvan de hellingshoek overeenkomt met de natuurlijke glijdhoek van het betreffende slib, zodat derhalve onmiddellijk na het in bedrijf stellen van de separator het vuil door de nozzles wordt afgescheiden.

De meest gangbare nozzleseparator is afgebeeld in fig. 15. Bij deze machine zijn de nozzles eveneens in de buitenzijde van de bowl aangebracht, doch er zijn geen metalen glijdstukken ingebouwd, zodat de slibmassa's tijdens het begin van de separering zullen worden opgebouwd.

Fig. 16 toont de bowl van een dergelijke nozzleseparator.

Door een wijziging in de constructie is het mogelijk deze bowl zó in te richten, dat, óf een deel van het door de nozzles afgevoerde concentraat òf b.v. water tot vóór de nozzles kan worden toegevoerd, zonder dat daarbij de separeringscapaciteit van de machine nadelig wordt beïnvloed. Het hercirculeren van een gedeelte van het concentraat heeft ten doel de eindconcentratie te vergroten en door het toevoegen van water kan b.v. worden bereikt, dat toch een voldoende waterslot kan worden gevormd, ook al bevat het oorspronkelijke vloeistofmengsel minder water dan door de nozzles wordt afgevoerd.

Als toepassingen voor deze in het bijzonder in de Ver. Staten zeer veel gebruikte nozzleseparator moge ik noemen:

het winnen van palmolie uit het drabwater;

het separeren van visolie;

het winnen van walvistraan uit het zgn. „glue water" en

het winnen van visolie of vet uit het zgn. „stick water" in vismeelfabrieken, resp. vleesconservenfabrieken;

het scheiden van verschillende oplosmiddelen bij de fabricage van de kunstvezel Ardil, die door de Imperial Chemical Industries wordt bereid uit op een speciale wijze geëxtraheerd arachide meel, dat o.m. met loog wordt behandeld. In de Engelse fabriek, die sinds een paar maanden in bedrijf is, werken ± 35 nozzleseparatoren, opgesteld in drie trappen;

het ontwateren en reinigen van teer uit gasfabrieken;

het winnen van hoogwaardige boterolie uit room waarbij als midden-phase het zgn. serum en als zware phase de wrongel wordt afgescheiden;

het winnen van cacaoboter uit vloeibare chocolade, waarbij tevens een lichte en een zware chocolade wordt afgescheiden;

het winnen van citrusolie uit afvalwater van conservenfabrieken.

Bij al deze toepassingen is de bowl ingericht als „purifier" en wordt geen hercirculatie gebruikt.

Bij de volgende toepassingen is de bowl eveneens als „purifier" ingericht, doch wordt water toegevoerd om het in stand houden van het waterslot te verzekeren:

het separeren van reuzel uit een mengsel, dat tevens water en vaste stoffen bevat;

het winnen van eiwitten uit wei, waarbij gelijktijdig de melksuiker (lactose) wordt verwijderd. Deze separering vindt in 2 trappen plaats.

het winnen en reinigen van talk, verkregen uit afvalwater van slachterijen;

het reinigen van de zgn. „miscella", die, zoals bekend, als extractiemiddel voor plantaardige oliën wordt gebruikt en tezamen met enige olie wordt afgescheiden uit een mengsel, dat ook water en vuil bevat.

Bij de volgende toepassingen is de bowl als „clarifier" ingericht en in de meeste gevallen wordt een deel van het concentraat gehercirculeerd ter verhoging van de eindconcentratie:

het concentreren van gluten in maismeelfabrieken;

het concentreren van gluten in maismeelfabrieken;

het winnen van aconitinezuur, dat een grondstof is voor plastics en wordt bereid uit rietsuikermelasse, waaruit het als calciumaconitaat wordt afgescheiden;

het ontwateren van kaoline-suspensie;

het klaren van melasse, welke bewerking ter beperking van de verliezen aan suikerhoudende sappen in twee trappen dient te geschieden.

Een speciaal type nozzleseparator is afgebeeld in fig. 17 en fig. 18.

Deze machine, die in het bijzonder voor het concentreren van aardappelmeelsuspensie wordt gebruikt, heeft een dubbele bowlwand, waardoor het mogelijk is waswater toe te voeren vlak vóór de buitennozzles. Dit waswater wordt toegevoerd door de holle bowlas.

Bij een andere nozzle machine met enkele bowlwand, waarvan helaas geen afbeelding beschikbaar is, wordt eveneens waswater door de holle bowlas toegevoerd en op vernuftige wijze vlak bij de nozzles gebracht, waarbij een sterke wassende werking wordt uitgeoefend.

Deze laatste machine wordt reeds in grote getale in maismeel fabrieken en ook reeds in aardappelmeelfabrieken gebruikt.

Voor het continu afvoeren van het vuil uit de bowl kan men ook gebruik maken van een schroefvormig schraaporgaan, dat ten gevolge van de relatieve snelheid ten aanzien van de bowl zelf, het vuil continu stuwt naar een afvoeropening, die ook als een aantal nozzles kan zijn uitgevoerd.

Dergelijke machines bestaan in horizontale en verticale uitvoering en fig. 19 geeft een doorsnede van zulk een verticale machine, die ondermeer wordt toegepast voor het ontparaffineren van smeerolie, als gebruik wordt gemaakt van oplosmiddelen, lichter dan de paraffine zelf.

De machines, die behoren tot deze groep B en waarbij het vuil niet continu uit de bowl wordt verwijderd, zou men in twee groepen kunnen onderbrengen:

1e. waarbij de bowl intermitterend, bijv. door waterdruk, wordt geopend tijdens het werken van de machine, met als gevolg, dat het vuil onder invloed van de centrifugaalkracht wordt uitgeslingerd;

2e. waarbij nozzles of kleppen in de bowlwand intermitterend worden geopend, waardoor het vuil op gezette tijden wordt verwijderd.

Dit openen van de bowl, nozzles of kleppen, kan al of niet automatisch worden bestuurd.

Hiermede meen ik een globaal overzicht te hebben gegeven van de verschillende typen continu werkende separatoren.

Als enig voorbeeld van een niet continu werkende separator verwijs ik naar fig. 20, welke een afbeelding geeft van een machine, die veelvuldig in de aardappelmeelindustrie wordt toegepast, om als laatste bewerking vóór het drogen van het meel, het meel te reinigen, d.w.z. de vezeltjes uit het meel te verwijderen.

Deze machine is daarom vermeldenswaard, omdat hier bij uitzondering en wel zeer bewust, niet ten volle profijt wordt getrokken van de maximum bereikbare invloed van de centrifugaalkracht. Men heeft nl. gevonden, dat bij het overschrijden van een bepaalde snelheid zgn. laagvorming in het meel optreedt, waarbij de meellaag een spekkoekachtige samenstelling krijgt, waardoor het onmogelijk zou worden het zgn. grijze meel, dat de vezeltjes bevat, te scheiden van het zuivere witte meel.

Men laat deze machine derhalve met opzet tamelijk langzaam lopen, omdat dan wel een scherp scheidingsvlak wordt gevormd tussen het grijze meel en het witte meel. Ook de concentratie dient binnen bepaalde grenzen te liggen ter vermijding van de genoemde laagvorming. Een en ander is door een octrooi beschermd. De trommel van deze machine wordt met een zekere hoeveelheid meelsuspensie gevuld en na enige bewerkingen, zoals separeren, waswater toevoeren, omroeren en afschillen, wordt het witte meel uit de trommel verwijderd.

Zoals uit deze beschouwingen blijkt, heeft juist in de laatste jaren de technische ontwikkeling van de separatoren een grote en veelzijdige vlucht genomen en door het installeren van doelmatig werkende separatoren is men er in geslaagd bepaalde processen zodanig te versnellen en zelfs vrijwel continu te doen verlopen, dat geringere verliezen werden verkregen, minder bacteriologische infectie plaats vond en tenslotte plaatsruimte en bedienend personeel werd gespaard.

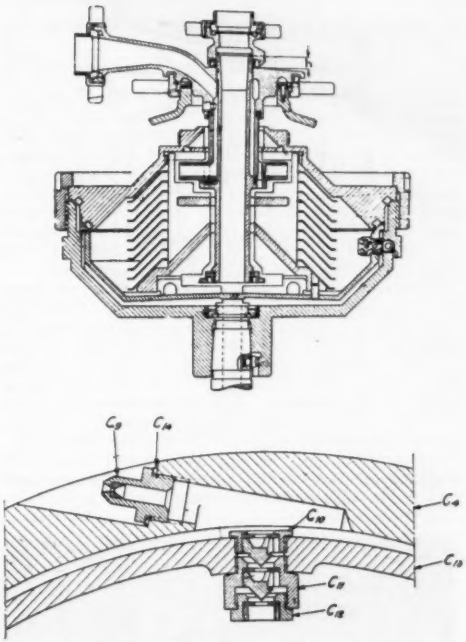


Fig. 17 en **fig. 18.** Nozzleseparator voor het concentreren van aardappelmeelsuspensie.

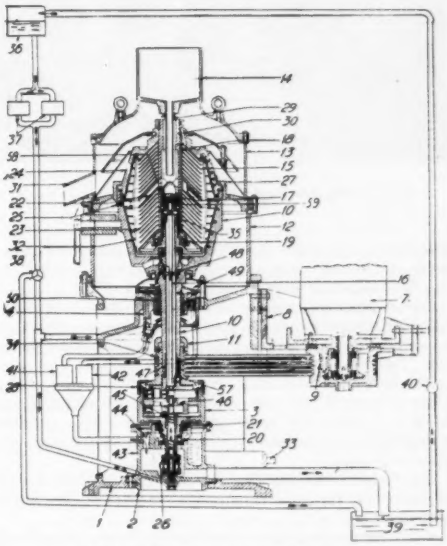


Fig. 19. Nozzleseparator met schraper

Zelfs zijn bepaalde continue processen slechts mogelijk geworden, doordat men van separatoren gebruik kon maken.

In dit verband zou ik willen noemen de fabricage van aardappelmeel en maismeel, verder de behandeling en indamping van het zgn. „stickwater" in vismeelfabrieken, waardoor niet alleen de opbrengst aan visolie en vismeel wordt vergroot,

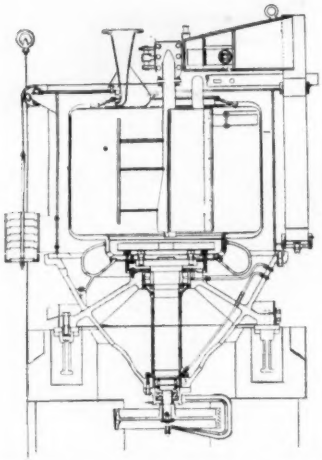


Fig. 20. Niet continulopende separator, gebruikt in de aardappelmeelindustrie.

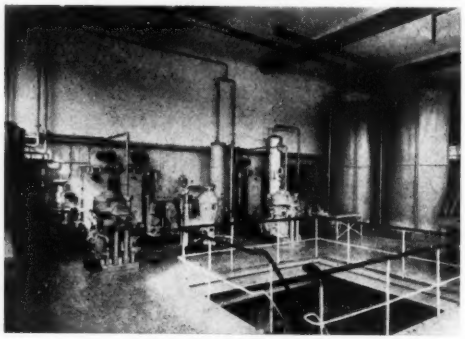


Fig. 21. Neutraliseringsinstallatie.

doch tevens een product wordt verkregen, dat zeer rijk is aan de B-12 vitamine, de zgn. Animal Protein Factor (APF), die de groei van pluimvee, etc. zeer bevordert.

Ook de reeds genoemde Ardil kunstvezel, die door de Imperail Chemical Industries in continu proces wordt vervaardigd, en de bereiding van antibiotica, zoals penicilline, streptomycine, etc. kunnen in dit verband worden vermeld.

Tenslotte bestaat er sinds enige jaren een proces voor het continu bereiden van zeep, waarbij een groot aantal separatoren als fundamentele apparatuur wordt gebruikt en ook zijn er installaties ontwikkeld voor het continu neutraliseren van oliën en vetten.

Fig. 21 geeft een dergelijke neutraliseringsinstallatie met een capaciteit van 40 ton/24 uur en opgesteld bij de Fa. Bordoni in Lugano.

De linkerseparator dient voor het degummen, de middelste machine is de soapstock machine, waarin de door natronloog of andere chemicaliën tot „soapstock" omgezette vrije vetzuren uit de neutrale olie worden verwijderd en de rechter separator dient voor het verwijderen van de laatste zeepresten uit de olie, hetgeen door middel van water wordt bewerkstelligd.

Vanzelfsprekend zou het niet mogelijk zijn geweest, de separatoren voor een zo groot aantal moderne chemische processen toe te passen, indien het materiaal van de onderdelen, die met de vloeistoffen in aanraking komen, niet corrosiebestendig zou kunnen zijn. Dit probleem kan inderdaad door het kiezen van de juiste materialen, zoals roestvrij staal of ook door b.v. het verzilveren van de verschillende onderdelen of door het aanbrengen van andere beschermende lagen, volkomen worden opgelost.

Ten aanzien van deze bekleding moge ik nog wijzen op de in Duitsland veelvuldig toegepaste methode van Metallogen en op de naam Lithcote van de Engelse firma Newton Chambers, terwijl ook de zeer snelle ontwikkeling van kunstharsen grote mogelijkheden biedt.

Voor diegenen, die belangstelling voor andere literatuur over separatoren hebben, vestig ik de aandacht op het artikel getiteld „Centrifuging's big strices" op pag. 2070—2081 van vol. 22, jaargang 1950 van het Amerikaanse tijdschrift *Food Industries*.

Alvorens te eindigen meen ik er — ook al om redenen van volledigheid en onpartijdigheid — juist aan te doen te wijzen op de recente ontwikkeling van de zgn. „Hydrocyclonen", waarvan men zou kunnen zeggen, dat de centrifugaalkracht op tegengestelde wijze wordt verkregen als bij de separatoren. Bij een separator wordt de vloeistof in de zeer snel draaiende bowl gebracht, bij de hydrocyclonen daarentegen, wordt de suspensie onder hoge druk en derhalve met grote snelheid gepompt in zeer kleine, ongeveer kegelvormige stilstaande ruimten, waardoor deze suspensie in een zeer snelle rotatie wordt gebracht.

Zolang men gebruik maakte van hydrocyclonen van tamelijk grote afmetingen, zoals die b.v. bij de Staatsmijnen in grote getale voor verschillende toepassingen worden gebruikt, was het niet mogelijk met een redelijk krachtverbruik dezelfde reinigende werking te bereiken als met separatoren werd verkregen, maar sinds men op de gedachte kwam (waarbij de naam van wijlen ir Driessen vermelding verdient), de cyclonen zeer klein te maken, nl. ongeveer 15 cm hoog en met een diameter van slechts enkele centimeters en dan een groot aantal parallel te schakelen, heeft men — althans in de aardappelmeel- en maismeelindustrie — opmerkelijke resultaten bereikt.

In elke enkelvoudige cycloon, waarvan er meestal in totaal 24 stuks in twee concentrische groepen van resp. 9 en 15 stuks in een schijf parallel zijn ondergebracht, wordt de suspensie bovenin tangentiaal ingevoerd, het concentraat verlaat de cycloon aan de onderzijde en het vruchtwater, dat een deel van de lichte verontreinigingen bevat, wordt aan de bovenzijde verwijderd.

Door het ontbreken van draaiende delen vormt een dergelijke cyclonen-batterij zelf een zeer eenvoudige apparatuur. Vanzelfsprekend zijn wel de nodige pompen vereist, om de suspensie in de cycloons te pompen.

Als nadelen zou ik willen noemen, dat drie of meer trappen dienen te worden gebruikt om de verliezen binnen aanvaardbare grenzen te houden en verder dat het vooralsnog met deze cyclonen niet mogelijk is het concentraat door toevoeging van waswater te wassen, zoals dit bij separatoren kan worden gedaan.

Wel bestaan er zogenaamde wascyclonen, doch daarbij wordt het vruchtwater door het waswater *verdund* en niet *verdrongen*, aangezien dit water aan de suspensie wordt toegevoegd, vóór deze in de cyclonen komt, en niet zoals bij bepaalde separatoren in de buurt van de nozzles en derhalve nadat de concentratie — ofwel verwijdering van vruchtwater — reeds grotendeels heeft plaats gevonden.

Vanzelfsprekend zal men trachten het toepassingsgebied voor deze cyclonen uit te breiden, waarbij ongetwijfeld tal van kinderziekten overwonnen zullen moeten worden. Ook de ontwikkeling van de separatoren staat echter niet stil en men kan derhalve zeker een interessante technische wedloop tussen separatoren en cyclonen verwachten.

Ik ben er mij ten volle van bewust, dat mijn uiteenzettingen enerzijds geen aanspraak op volledigheid kunnen maken en anderzijds wellicht wat wijdlopig zijn geweest, doch desalniettemin hoop ik een beeld te hebben gegeven van het geen met separatoren in de chemische en andere industrien kan worden bereikt en ik spreek de hoop uit, dat bij de ontwikkeling van nieuwe processen en ook ter verbetering van bestaande processen in

toenemende mate van separatoren gebruikt zal worden gemaakt.

Korte samenvatting van de discussie gevolgd op de voordrachten van de heer P. van Riel en ir R. C. Nauta

1. Op verzoek van prof. LENIGER geeft de Heer VAN RIEL een toelichting op het gebied, waarin continu werkende centrifuges bruikbaar zijn. Prof. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST wijst er in dit verband op, dat er twee constructietypen bestaan: het type Reineveld met conisch verwijdende trommel en een type met conische trommel, waarin het product tegen de vloeistof in naar het nauwe einde bewogen wordt. Bij het Reineveld-type beweegt zich het materiaal van het nauwe naar het wijde deel; geschiedt de ontwatering niet snel genoeg, dan loopt de vloeistof met de vaste stof over. Vandaar dat bij dit type aan de ontwateringssnelheid een grens van ca. 1 sec gesteld dient te worden. Bij het andere genoemde type geldt deze grens niet.

2. Naar aanleiding van een vraag van prof. VAN WIJK geeft de heer VAN RIEL enkele inlichtingen over de constructie van hydraulische en mechanische verzegelingen bij gasdicht gesloten apparaten.

3. In antwoord op een opmerking uit de vergadering, dat door SHARPLES nog altijd bowls gebruikt worden met kleine diameter en hoge toerentallen, terwijl DE LAVAL deze bowl destijds vervangen heeft door een wijdere, lagere met kleinere snelheid, deelt ir NAUTA nog mede, dat de schijvenbowl destijds door DE LAVAL is geoctrooieerd, zodat anderen deze niet konden toepassen. Ook nadat de octrooien waren verlopen is SHARPLES in het algemeen de bowl met geringe diameter blijven toepassen, daar deze firma in deze constructie bepaalde voordelen aanwezig acht. Voor enkele toepassingen past SHARPLES nu echter ook de schijvenbowl toe. Omgekeerd wordt de bowl, type SHARPLES, door DE LAVAL nooit toegepast.

4. Enige discussie ontstaat voorts tussen Ing. BOKHORST en ir NAUTA over de regeling van de ligging van het scheidingsvlak Deze regeling is alleen nodig bij een separator met nozzles, gezorgd dient te worden voor voldoende watertoevoer. De mogelijkheid bestaat vóór de nozzles water te suppleren.

5. Op een vraag van prof. PRITZELWITZ VAN DER HORST naar het constructiemateriaal van de nozzles voor een aardappelmeel separator deelt ir NAUTA mede, dat dit een moeilijk punt is. Kunstsaphier is het meest geschikt, roestvrij staal wordt ook gebruikt.

6. Dr SJENITZER vraagt nadere gegevens over de berekening van het door ir NAUTA genoemde vergelijkingsgetal, de *KQ*-waarde. De empirische vergelijking, waarvan de fabriek op grond van haar ervaring gebruik maakt, blijkt echter niet tot in details bekend te zijn.

7. Een interessante discussie ontstaat over een vraag van dr GERRITSEN betreffende het verschijnsel, dat een hangende centrifuge ongevoelig is voor een vrij grote ongelijke verdeling der lading terwijl hij steeds verder uit zijn evenwicht komt wanneer er op een of twee plaatsen een dun straaltje in loopt. Dit verschijnsel blijkt niet op eenvoudige wijze verklaard te kunnen worden.

8. Dr GERRITSEN vraagt voorts of het mogelijk is aan de hand van stofeigenschappen formules te geven, waaruit blijkt welk type centrifuge het meest geschikt is. Ir NAUTA antwoordt op deze belangrijke vraag, dat dit bij de huidige stand van de techniek niet mogelijk is.

9. Tenslotte vraagt de heer HARTSTRA naar voorbeelden waarbij separatoren worden gebruikt met een toerental, dat opzettelijk laag gekozen wordt. Ir NAUTA deelt mede, dat dit behalve bij aardappelmeel (waarbij echter de begrenzing van de beginconcentratie van de meelsuspensie het essentiële punt is) ook het geval is bij het klaren van gepigmenteerde lakken; het toerental van de bowl moet dan zo laag zijn, dat het vuil wel, doch het iets lichtere pigment niet uit de lak wordt verwijderd.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

De berekening van platenkolommen

Platenkolommen worden algemeen gebruikt bij destillatie en ook bij gasabsorptie. Voor de berekening ervan beschikt men echter over weinig gegevens. Zeer bekend is de grafische methode om het aantal „theoretische platen" te bepalen, waarbij men aanneemt dat gas en vloeistof, welke een bepaalde plaat verlaten, met elkaar in evenwicht zijn. Aan deze voorwaarde wordt practisch nooit voldaan, zodat het werkelijk benodigde aantal platen steeds groter is dan het aantal theoretische platen.

De verhouding tussen theoretisch en werkelijk aantal platen noemt men het gemiddeld plaatrendement. Tot dusverre is het een kwestie van ervaring welke waarde men voor het gemiddeld plaatrendement bij een ontwerp moet aannemen.

Het artikel „Plate-efficiency correlation in distilling columns and gas absorbers" door J. CH. CHU, J. R. DONOVAN, B. C. BOSEWELL en L. C. FURMEISTER, *J. appl. Chem.*, 1, 529 (1951), geeft twee methodes aan, om het gemiddeld plaatrendement voor een willekeurig geval te berekenen.

De ene methode is zuiver empirisch en correleert het gemiddeld plaatrendement met de gas-vloeistofverhouding, de Henry-coëfficiënt, de druk, de viscositeit van de vloeistof en de effectieve hoogte van de vloeistof op de platen. De gegeven relatie is echter slechts afgeleid uit enkele series proeven. Voordat deze voor practisch gebruik kan worden aanbevolen zou toetsing aan een groter aantal experimentele gegevens nodig zijn.

De andere methode is meer theoretisch en tracht verband te leggen tussen het plaatrendement en de snelheid van stofoverdracht aan de gasbellen, welke door de vloeistof op de platen opstijgen. Omdat de omstandigheden van plaat tot plaat in het algemeen te veel variëren, is een directe correlatie met het gemiddeld plaatrendement niet mogelijk. Wel kan men het plaatselijk plaatrendement volgens MURPHREE uitdrukken als functie van de coëfficiënt van stofoverdracht, de contacttijd en oppervlak en volume van de bel. Deze vier grootheden zijn niet direct gegeven, maar zij kunnen onder tal van vereenvoudigende veronderstellingen worden berekend uit de apparatieve afmetingen, gas- en vloeistofdosering en physische grootheden van gas en vloeistof.

Is op deze wijze het plaatselijk plaatrendement volgens MURPHREE berekend, dan kan men hieruit bij benadering het gemiddelde rendement over één plaat vinden. Slechts in enkele gevallen zal berekening van het gemiddeld plaatrendement over de gehele kolom mogelijk zijn. In het algemeen zal men stap voor stap elke plaat afzonderlijk moeten berekenen.

Deze ingewikkelde werkwijze werd nog niet getoetst aan experimentele gegevens, zodat niet bekend is in hoeverre de verschillende veronderstellingen toelaatbaar zijn. De grote waarde van het beschouwde artikel is echter, dat het een duidelijk beeld geeft van de weg, welke bij de berekening van het plaatrendement uit theoretische gegevens moet worden gevolgd en van de vele problemen welke hierbij nog moeten worden opgelost. Tevens wordt een overzicht gegeven van de recente literatuur.

Ho.

BOEKENNIEUWS

658.5.007.1

WILLIAM H. SCHUTT. **„Process Engineering"**. Uitgave McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1948.

De „process-engineer" is een voorcalculator, die bewerkingsmethoden, bewegings- en tijdstudies volkomen beheerst. Wanneer hem van een bepaald artikel, dat nog nooit door het bedrijf gemaakt is, de tekeningen worden gegeven, zal hij na grondige bestudering hiervan eerst voor elk onderdeel het materiaal uittrekken, waarbij hij tevens nagaat, wat de voordeligste afmetingen voor het ruwe materiaal zijn, zodat afval tot een minimum beperkt wordt. Daarna stelt hij voor ieder onderdeel een lijst der bewerkingen samen en schat daarbij aan de

hand van zijn kennis van tijd- en bewegingsstudies de tijden. Voorts maakt hij een bewerkingslijst voor de samenstelling en zet daar ook de geschatte tijden in. Bij de ervaren „process-engineer" zal, wanneer later tijdstudies van de verschillende bewerkingen gemaakt worden, blijken dat deze practisch niet afwijken van de door hem gecalculeerde tijden.

Een dergelijke voorcalculatie heeft natuurlijk veel groter waarde dan voorcalculaties, opgesteld op grond van gissingen en op ervaring van bazen berustende schattingen. In de eerste plaats omdat de afdeling verkoop een veel nauwkeuriger kostprijs krijgt, waarop deze een concurrerende verkoopprijs kan baseren. En in de tweede plaats omdat de directie door deze kostprijs aan de hand van de nacalculatie direct gewaarschuwd wordt, wanneer er door de bedrijfsleiding fouten worden gemaakt, en deze fouten gemakkelijk kan opsporen.

Het bovengenoemde boek is een studiewerk en leidraad voor deze „process-engineer". Na de algemene richtlijnen voor het opstellen van een dergelijke kostprijsberekening te hebben besproken, gaat schr. over tot de behandeling van het opstellen van de kostprijs voor pers- en stampwerk. Uitvoerig worden besproken het bepalen van de uitslag, de uitsnijmaten en het juiste materiaal, het uittrekken van dit materiaal, het bepalen van de snij-, trek-, stamp- en buigbewerkingen, het ontwerpen van de stempels enz. enz. Daarna volgt een groot aantal voorbeelden van pers-, stamp- en buiswerk, waarvoor een volledige kostprijsberekening wordt uitgewerkt. Hiermede wordt het halve boek gevuld.

De rest is gewijd aan de overige machinale bewerkingen als draaien, boren, fraisen, schaven enz. enz., en de assembly, dus het bandwerk. Ook hier wordt weer een nauwkeurige analyse van alle bewerkingen met de te gebruiken gewóne en speciale gereedschappen gegeven aan de hand van een groot aantal voorbeelden, waarvoor eveneens een volledige kostprijsberekening wordt uitgewerkt.

De calculator, die het boek als studiemateriaal ter hand zal nemen, moet wel bedenken, dat alle voorbeelden zijn gebaseerd op Amerikaanse bedrijfsomstandigheden, dus Amerikaanse maten, tarieven, basislonen enz. Hij zal dus ieder voorbeeld op Nederlandse bedrijfsomstandigheden moeten omwerken, wil hij er voor zijn werk nut van hebben. Wanneer hij dit bij de bestudering van het boek steeds voor ogen houdt, kan het hem van groot nut zijn.

Een leemte is, dat de schr. in zijn boek de finish-bewerkingen niet behandeld. Het grote probleem is daarbij immers de juiste verdeling van de kosten over de verschillende onderdelen, die gelijktijdig in een bad behandeld worden. Vermoedelijk weet schr. hier ook geen oplossing voor en doet hij er daarom het zwijgen maar toe.

Dr ir F. J. C. van der Schalk.

6691.018.8

J. H. G. Monypenny. **Stainless Iron and Steel.** 3e druk. Vol. I. „Stainless Steels in Industry" 524 blz. Uitg. Chapman & Hall Ltd. — London — 1951. Prijs *f* 27,90.

Op het gebied der roestvrije stalen nam het boek: „Stainless Iron and Steel" van J. H. G. Monypenny een belangrijke plaats in. De laatste druk was verschenen in 1931 en daardoor was het werk op verschillende punten onvolledig geworden. Het is dan ook zeer toe te juichen, dat de schrijver zijn waardevolle publicatie heeft willen herzien. De verschijning van het werk heeft hij echter niet meer mogen beleven.

De opzet heeft een grondige verandering ondergaan. Was aanvankelijk alle stof in één band verenigd, nu is deze over twee delen verdeeld, waarvan het eerste deel wat omvang betreft bijna gelijk is aan die van het oorspronkelijke werk. Het eerste deel behandelt „Stainless Steels in Industry." terwijl in het tweede deel, dat nog moet verschijnen, „Microstructure and Constitution" worden behandeld.

In het eerste hoofdstuk van het eerste deel wordt een overzicht gegeven van de roestvrije stalen, waaruit de staalverbruiker een keus kan doen. Vervolgens wordt behandeld: de verwerking van de roestvrije stalen (o.a. smeden, walsen, warmtebehandeling, bewerken, lassen en solderen) en de weerstand tegen corrosie. In verband met de ontwikkeling der staalsoorten voor gebruik bij hoge temperaturen, welke vooral gestimuleerd is door de ontwikkeling van de gasturbine, is een afzonderlijk hoofdstuk gewijd aan „Gedrag bij hoge temperaturen — Hittebestendige stalen". Tot slot wordt de keuze van de roestvrije staalsoorten voor verschillende gebruiksdoelen besproken. Hierbij is de volgende indeling aangehouden:

Domestic, Hospital, Decorative and Architectural Purposes. Power plant, Aeronautical, Automobile, Railway and General Engineering Purposes.

Chemical Engineering Purposes.

Uit deze opsomming blijkt wel dat, zoals de schrijver ook in zijn inleiding tot uiting brengt, dit boek speciaal bedoeld is als handleiding voor de staalverbruiker. Zoveel mogelijk gegevens welke van belang zijn bij de keuze van een staalsoort voor een bepaald gebruiksdoel, zijn in dit werk verzameld.

Hoewel dit boek in hoofdzaak de staalsoorten en de practijk van de Engelse industrie behandelt, en wel in het bijzonder van Brown Bailye's Steel Works Ltd., worden ter vergelijking ook critisch de Amerikaanse werkwijzen besproken. Bijzondere aandacht is besteed aan de warmtebehandeling der roestvrije staalsoorten, welke op duidelijke wijze beschreven is. Schrijver vermeldt o.a. het voorschrift van The American Society of Mechanical Engineers, waarin voor spanningsvrijglocien verhitten op 840—900 °C wordt voorgeschreven. Voor de staalsoorten, die met titaan gestabiliseerd zijn vermeldt hij een gloeitijd van minstens 4 uur, voor de met niobium gestabiliseerde soorten bedraagt de tijd 2 uur.

Na voltooiing van het boek is echter door de ASME „case 897 (reopened)" gepubliceerd voor de Interpretation of ASME Boiler Code", waarin de warmtebehandeling van roestvrij stalen drukvaten wordt besproken en waarin het bovengenoemd verschil in gloeitijd, waarover Monypenny zich verwondert, niet voorkomt, en de minimum tijd op 2 uur wordt gesteld.

Schrijver neemt ook het algemeen in Engeland aanvaarde standpunt in, dat de Hatfield proef de voorkeur verdient boven de Huey proef. Laatstgenoemde proef kan echter waardevolle gegevens verstrekken bij vergelijkend onderzoek van roestvrije staalsoorten.

Het is jammer, dat de schrijver zich wat de normalisatie der staalsoorten betreft geheel houdt aan de Engelse indeling en voornamelijk de Brown Bailey soorten noemt. De steeds meer ook in Europa in gebruik komende aanduiding volgens de American Iron and Steel Institute wordt jammer genoeg niet vermeld.

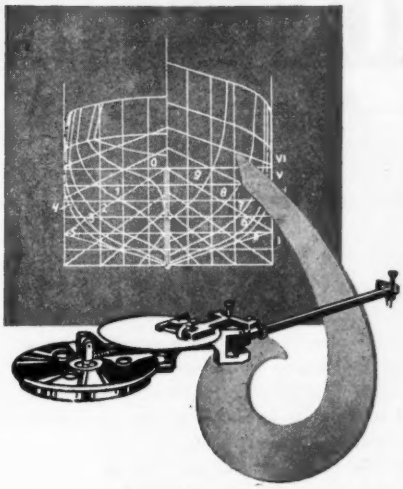
Dit boek kan als één der beste publicaties op het gebied der roestvrije staalsoorten worden beschouwd en kan ieder, die met deze staalsoorten te maken heeft, worden aanbevolen.

Dr ir H. G. Geerlings.

Aankondiging

Ir W. G. R. de Jager. **De jongste ontwikkeling van de koperindustrie in de V.S. en Overzicht van de tegenwoordige gefabriceerde en toegepaste koperlegeringen.** Circulaire 14 Metaalinstituut T.N.O. en ir H. B. Bouwman, A. Visser, D. A. Beekman en F. H. Toneman. **De drukbalans als hulpmiddel bij het ijken van precisie dynamometers,** Circulaire 15 idem. Tezamen 12 pp. 21 × 29 cm. *f* 2,50. Uitg. T.N.O. Juni 1951.

Inhoud CHEMISCHE TECHNIEK 3: Separatoren, hoofdzakelijk voor het continu scheiden of klaren van vloeistoffen, door ir R. C. Nauta. — Korte Technische Berichten: De berekening van platenkolommen. — Boekennieuws: William H. Schutt, Process Engineering, door dr ir F. J. C. van der Schalk. J. H. G. Monypenny, Stainless Iron and Steel, door dr ir H. G. Geerlings. Aankondiging.



Passagiers- en vrachtschepen,
zeesleepboten,
loodsboten,
baggermaterieel, enz.

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

KETTINGEN

IN ELKE UITVOERING VOOR ELKE INDUSTRIE

Vraagt inlichtingen en adviezen

C.V. v/h INDUSTRIEELE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 AMSTERDAM

boele & van eesteren

riouwstraat 182 den haag - beton-bouw en waterbouwkundige werken - tel. 184180

N.V. FABRIEK VAN GEPERSTE ROESTVRIJ STALEN ARTIKELEN „PERSVAT"

FABRIEK: NOORDHOEK, PAPENDRECHT — TEL. 6831 — POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

★

Heeft ruimte voor ZWAAR PERSWERK op trekpers van 500 ton en GLOEIWERK in oven tot 1100° C.

Heetwaterinstallaties

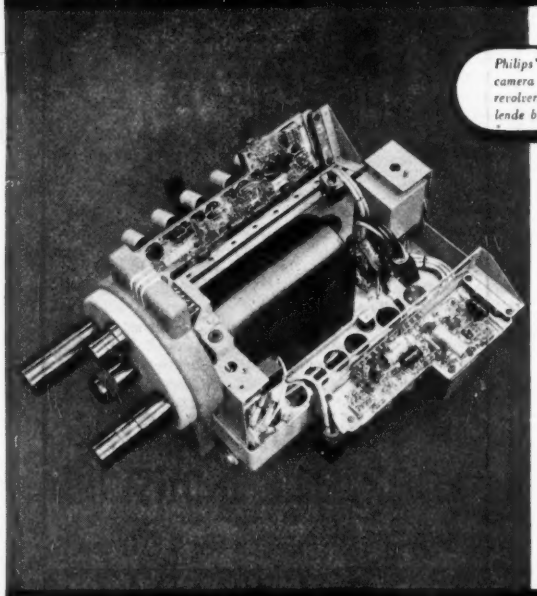
Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

Wolter & Dros
Ingenieursbureau Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught

RADIO-COMMUNICATIE



Philips' nieuwste, zeer gevoelige televisie-camera type SBE 521, voorzien van een revolverkop met 4 lenzen van verschillende brandpuntafstanden.

PHILIPS

Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. fabriceert en levert alle apparatuur, benodigd voor de opname en uitzending van televisie-programma's: camera's, contrôle-lessenaars, regietafels, beeld- en geluidzenders en straalzenders bestemd voor relais-verbindingen.

De foto toont het inwendige van de nieuwste televisie-camera. De verschillende onderdelen zijn gemakkelijk toegankelijk doordat de beide zijwanden naar buiten kunnen worden opengeklapt. Bovenaan is de videoversterker zichtbaar, rechtsonderaan de tijdbasiseenheid.

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE

v/h N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN FABRIEK — HILVERSUM

Kolb schroeven en precisie-onderdelen

4 Kolb Kwaliteiten

voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C

KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033

Wij nemen deel aan de Achema X in Frankfurt a/M. in Mei 1952. Hal VIII, Stand C 17 en C 18.

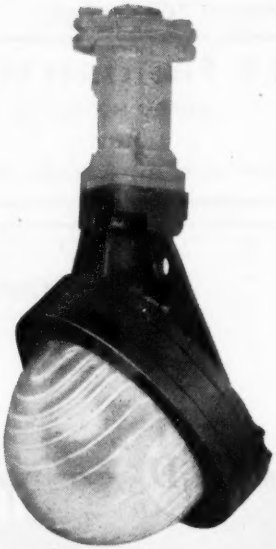
VICTOR PRODUCTS LTD.

WALLSEND-ON-TYNE ENGELAND

VICTOR

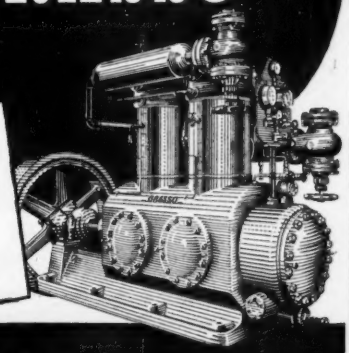
lampen,
schakelaars
en verdeelkasten
geschikt voor
gebruik
in explosieve
gasmengsels.

★



Vertegenwoordigers:
N.V. Ing. bureau v/h J. M. C. van Borselen & Co.
LANGE POTEN 15 A — 's-GRAVENHAGE — TEL. 114308

Industriële
KOELINSTALLATIES
Geen Risico . . . dus
GRASSO



Vraagt inlichtingen over uit te breiden of nieuw te bouwen installaties.

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

Edoux Samain

Parijs

Een wereldstad, een wereldfirma met een enorme ervaring op liftechnisch gebied. Constructies, waarvan wij nog slechts kunnen dromen, welke wij nog zien als liggende in de verre toekomst.

Edoux-Samainliften; zij zijn te vergelijken met een Robot. Een volautomatische installatie, waarmede alle commando's worden geregistreerd en in de meest economische volgorde tot uitvoering worden gebracht.

Volautomatisch ook voor meerdere liften gecombineerd.

De electrische apparatuur is een wonder van technick. Zij functionneert geruisloos, evenals trouwens de gehele installatie, waarvoor de naam „Lift" allerminst tot uitdrukking brengt de elegante wijze, waarop met deze installatie een verticale verplaatsing mogelijk wordt.

Aansluiting op het draaistroomnet, doch de voeding gelijkgericht met lage spanning. De moderne lift ook thans in ons land!

GENERAALVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:

MEENT 94 · TEL. 29600 · ROTTERDAM

Bauduin

Conrad Stork
HAARLEM · HOLLAND
CS

Topkranen

verreikende resultaten

Overslag in meerdere lichters aan buitenzijde zeeschip.

Hoge capaciteit.

Gering stroomverbruik.

Eenvoudige bediening.

Conrad-Stork
HAARLEM - HOLLAND

Hess-Bright Bearings

ZIJN NU
LEVERBAAR

Hess-Bright Kogel- en Rolblokken zijn thans in productie om tegemoet te komen aan de vraag van gebruikers van kussenblokken overal ter wereld. Deze serie antifrictie blokken wordt in onze fabrieken in de Ver. Staten van Amerika vervaardigd volgens dezelfde hoge kwaliteitsmaatstaven die voor al onze producten gelden. Hess-Bright blokken zullen verkrijgbaar worden gesteld door rechtstreekse verkoop of door middel van verkooporganisaties in alle werelddelen.

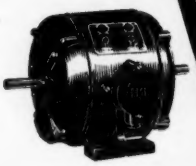
SKF INDUSTRIES, INC.
Philadelphia 32, Pa., U. S. A.

Pioniers van het kogelblok met diepe groef — het blok met sferische rollen — het zelfrichtend kogelblok.

Aanvragen worden ingewacht van prima vertegenwoordigers in het buitenland.

50 lange jaren...

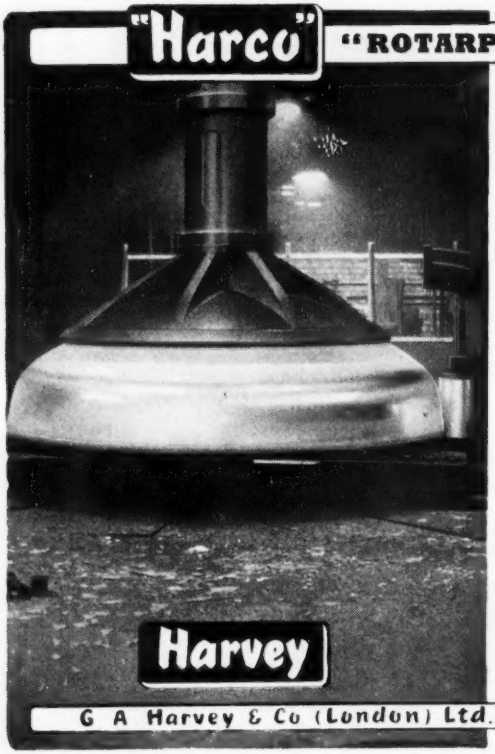
Een halve eeuw ervaring op het gebied van de fabricatie van kleine electromotoren van 1/100 - 2 P.K., heeft de



Emi

N.V. Electrotechnische Mechanische Industrie
Utrecht - Holland

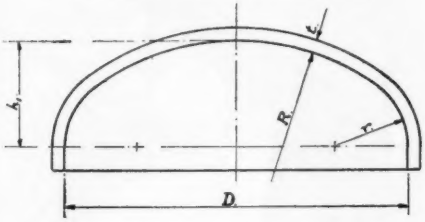
"Harco" "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN



De volgende lijst geeft U de afmetingen van enige "ROTARPREST" EINDSLUITSTUKKEN die wij geleverd hebben en toont U de buitengewoon omvangrijke keuze van voorhanden zijnde diameters, vorm- en hoekstralen en sterkten.

Eindsluitstukken met vlakke flens, b.v. als voor- en achterzijde van stoomketels, kunnen in alle diameters en sterkten worden geleverd. Indien de door U gewenste waarden van deze lijst ontbreken, gelieve rechtstreeks aan ons te schrijven.

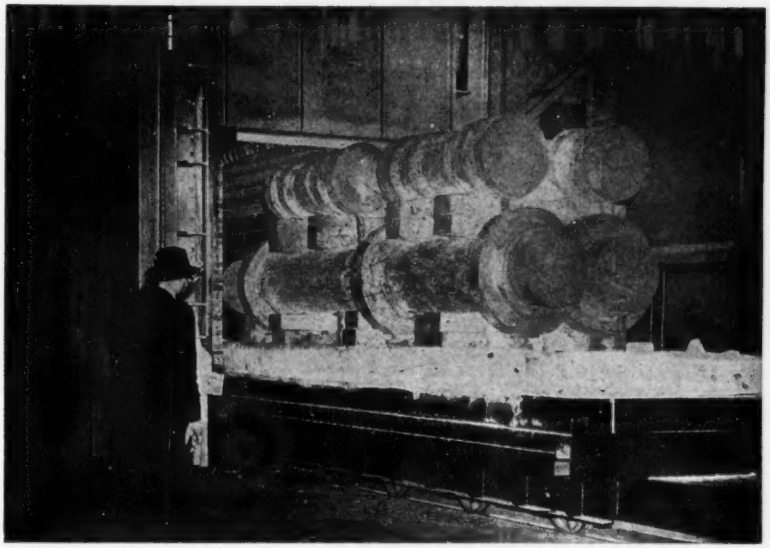
Gebruikelijkste afmetingen van de eindsluitstukken:



D.	R	r	hl	t. Reeks.
1,524	1,219	254	397	10 — 101
1,676	1,372	254	419	10 — 101
1,829	1,524	305	468	13 — 101
1,981	1,676	305	495	13 — 101
2,134	1,829	305	508	16 — 101
2,286	1,981	305	530	16 — 101
2,438	1,981	425	645	19 — 89
2,591	2,134	425	664	19 — 89
2,743	2,286	425	686	19 — 89
2,896	2,286	425	733	19 — 89
3,048	2,438	425	751	22 — 76
3,200	2,438	584	889	22 — 76
3,352	2,743	584	879	22 — 63
3,504	3,048	584	875	22 — 63
3,658	3,352	584	879	22 — 51
3,810	3,352	584	921	22 — 51

G A Harvey & Co (London) Ltd. Woolwich Road, London, S.E.7

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



„Het normaliseren van zware smeedstukken in een electro-oven van 2300 KVA."

De werktijd ten volle benut

De arbeidslijst geeft de werktijden aan.

Met de ERICSSON Tijdstempelklokken is het te controleren of deze ook inderdaad worden aangehouden. Dit feilloos werkende systeem verhoogt de productie en efficiency.

Ericsson LM

ERICSSON TELEFOON-MIJ N.V.
Hoofdkantoor en fabriek: Rijen (N.Br.)
Verkoopkantoor: Gevers Deijnootplein 30 's-Gravenhage

BRONX

Zet- en afkantbank

THE BRONX ENGINEERING CO., LTD., LYE — ENGELAND

Zet- en Afkantbanken	Pijpenrichtmachines
Guillotinescharen	Walswerkmachines
Platenwalsen	Platenstrekmachines

Hollandex

GED. OUDEGRACHT 65 — HAARLEM — TELEFOON 20681

THE ENGLISH ELECTRIC Co. LTD.

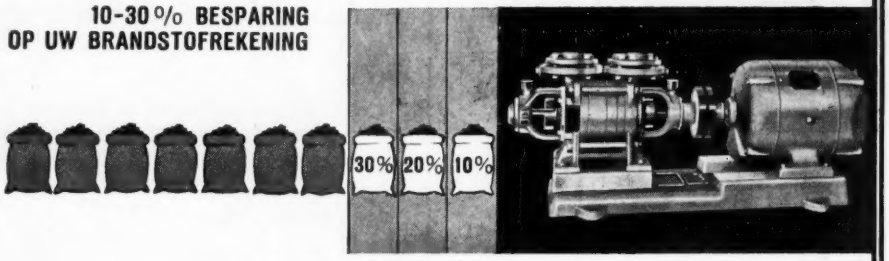
3 regelbare transformatoren 40.000 kVA, 106±15%/10,5 kV
opgesteld te Enschede

Vertegenwoordigster voor Nederland:

N.V. Handelmaatschappij H. A. J. M. Vermolen

STADHOUDERSLAAN 5 's-GRAVENHAGE

10-30 % BESPARING OP UW BRANDSTOFREKENING



Dank zij de

SPECIALE SIHI CONDENSAATPOMP

kunt U thans 10-30% op Uw brandstofrekening besparen. Deze besparing verkrijgt U door terugvoering van het condensaat met behulp van een SPECIALE SIHI CONDENSAATPOMP in gesloten systeem.

Vraagt onze brochure DAC 3, deze geeft uitvoerige inlichtingen.

sihi pompen

N.V. MACHINEFABRIEK C. MATERS, BEVERWIJK TEL. 3141

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 4.

Modern Turbo-Alternator Plant [1]

by A. W. C. HIRST
B. Sc. (Eng.)., M. I. Mech. E., M. I. E. E., M. Inst. F.

Summary:

The object of the paper is to review the requirements of modern steam turbogenerating plant and to consider in detail the way in which these requirements have been met. A resumé of past achievements is given, followed by a note on standardization. Modern conditions are then outlined and the theoretical and practical considerations forming the basis of present day turbo-generating plant design are indicated, with examples of their practical application.

Introduction

The purpose of this paper is in the first place to review the requirements of modern turbo-generating plant, and then to consider in some detail the ways in which these requirements have been met in practice by the designers and manufacturers.

In approaching the subject of modern generating plant it is interesting to consider two questions. Firstly, what is understood by "modern" plant, and secondly, what is the aim of modern plant, or what does one hope to achieve with it?

When speaking of modern turbo-generating plant one thinks naturally of the large base load power stations which have been built in recent years and are still being built in many parts of the world. The most outstanding characteristics of modern generating sets are large output, high steam conditions, high efficiency and a high degree of reliability. Yet none of these characteristics taken by itself is modern in the sense implied in the title of this paper. To illustrate this point reference may be made to a number of interesting machines built twenty years or more ago.

For example amongst the large turbines built in the early days may be mentioned a 70,000 kW. unit built by the American Westinghouse in 1914, a 50,000 kW. set built by Parsons for Chicago in 1923, a 160,000 kW. set built by Brown Boveri for the Hellgate Power Station in New York in 1927, and a 208,000 kW. three-shaft unit built by the American General Electric in 1926.

High speeds have also been associated with large outputs for many years and a 30,000 kW. two-cylinder turbo set running at 3,000 r.p.m. was installed by the English Electric Company at the West Ham Power Station in London in 1929. This set is still in continuous operation.

There was also the first 36,000 kW. Brown Boveri set running at 3,000 r.p.m. installed at Geertruidenberg in 1929 which is also still running.

High steam conditions, particularly high temperatures, are a comparatively recent development except for isolated plants which were built on a large scale experimental basis. One of the earliest of these was a 1,700 kW topping set, built by Brown Boveri for Langerbrugge in 1924 operating at 50 atmospheres, 440 °C., and exhausting into existing low pressure mains at 20 atmospheres. An 8,000 kW. topping set was put in the same station in 1928 and 25,000 kW., 3,000 r.p.m. condensing sets designed for the same steam conditions were being built in 1929. In England a 2,500 kW. topping set operating at 64 atmospheres was installed by the English Electric Company at Bradford in 1930.

One of the most advanced designs at that time was a 36,000 kW., 3,000 r.p.m. single shaft, three-cylinder condensing set built for Witkowitz by Brown Boveri in 1930 operating at 130 atmospheres, 480 °C.

It will have been noticed from the last few examples that although some of the pressures for which those earlier machines were designed were high even judged by modern standards, the temperature in no case exceeded 480 °C. This was due to the fact that certain metallurgical problems still remained to be solved and at that time high temperature alloy steels having the necessary creep strength at more elevated temperatures were not available. The first machine of any size to be designed to operate at 1,000 °F or 540 °C. was a 10,000 kW., 3,600 r.p.m., unit built by the B.T.H. in England, for the Detroit Edison in 1930, but the operating temperature of this machine was subsequently reduced to about 425°C.

High efficiencies have been claimed for many years now and a figure of 87.7% was measured at the coupling of a Brown Boveri 85,000 kW. set in Berlin in 1930.

Reliability is a feature which can only be established over a number of years of operation, and the fact that there are still very many sets of 30 years old and more in daily operation shows that this too is not a new characteristic but one to be retained in spite of the more difficult and onerous operating conditions.

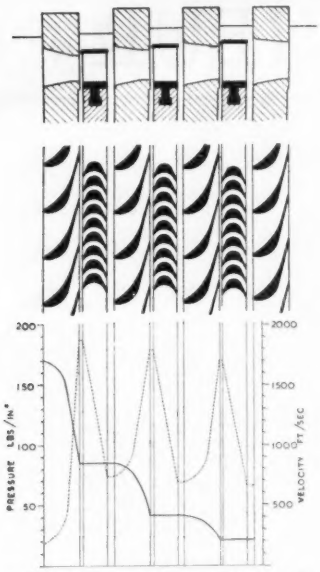
Thus the term „modern" cannot be applied to a turbine designed for any single one of these characteristics but it must be reserved for machines conforming to all of them.

We now come to the second introductory question, what is the aim of modern plant and what is it hoped to achieve by modern developments?

The fundamental consideration is the question of economics. Thus, if electricity can be produced more cheaply by some change in design, whether it be an increase in size, in the number of cylinders, or by using higher steam conditions, then that change is justified.

But although this objective may be thus very simply and clearly defined, its attainment involves a great deal of investigation and calculation. In the first place there is of course the question of thermal efficiency and its effect on the cost of the fuel consumed. But in addition to this there will be a greater capital expenditure and consequently greater amortisation charges on the more expensive plant, more highly skilled and more highly paid operating personnel are neces-

[1]) Voordracht gehouden voor een gecombineerde vergadering van de afdeling Electrotechniek en de afdeling Werktuig- en Scheepsbouw op 10 October 1951 te Utrecht.



Pressure and absolute velocity of the steam in a multi - stage impulse turbine pressure - full line curve velocity - dotted line curve.

Fig. 1. Diagram showing principle of impulse turbine.

sary, maintenance costs may be higher for the higher steam conditions, particularly on boiler plant, and with larger machines the possible loss of revenue resulting from shutdown would be higher if their reliability and availability were lower.

Standardisation

This is perhaps a convenient point to introduce a few remarks on the question of standardisation. With the foregoing considerations in mind there has been a tendency during the years of development for each individual case to be decided solely on its own merits, and according to the personal opinions of the responsible engineer, with the result that manufacturers have had to design and build a different machine for almost every new power station planned. One British manufacturer alone has, for example, designed and built 30 MW. sets for twenty-one different sets of steam conditions. Admittedly these cover a span of over twenty years, during which time advances in design and more especially in metallurgy have enabled higher pressures and temperatures to be employed, but even allowing for this, and for unavoidable variations in cooling water temperature, the number of designs could have been very appreciably reduced without materially affecting operating efficiency but with a very real improvement in production efficiency.

World shortage of both technical personnel and skilled and unskilled shop labour has emphasised the urgent need for maximum production efficiency and has led to the recommendation of a limited number of standard sizes and sets of conditions for steam turbo-generating plant. This move has been sponsored in individual countries by the various national standardisation bureaux and on an international basis by the Standardisation Committees of the International Electrotechnical Commission. A meeting of the Steam Turbine Standardisation Sub-Committee of the International Electrotechnical Commission was held in Brussels in January 1950, and was attended by delegates from Belgium, France, Great Britain Holland, Italy, Sweden and Switzerland. Manufacturers as well as users were represented. At this meeting agreement was reached on the international standards for 3,000 r.p.m. steam turbines for driving turbo-alternators as shown in Table I.

TABLE I

Accepted International Standards for 3,000 R.P.M. 50-cycle Turbo-Alternator Sets

Continuous Maximum Rating kW.	Steam Pressure at Turbine Stop Valve ata.	Steam Temperature at Turbine Stop Valve °C.
100,000	105	565
	88	520
60,000	64	485/500
and 50,000	or 88	520
30,000	64	485/500
and 25,000	or 43	450
Exhaust pressures 0.035 ata. (river) 0.065 ata. (cooling tower)		

Modern Conditions

The foregoing remarks summarise the aims and trends of modern steam turbo-generating plant, and it is proposed to deal in some detail with the principal design features of modern machines. In order to make the reasons for these features clear it is necessary to refer to some of the fundamental principles of turbine design.

The changes which have had the greatest effect on design have been the continuous increases in size of unit and in steam conditions.

The reason for employing higher steam conditions is that the boiler supplies both latent and sensible heat to the steam, but the turbine can use only the sensible heat. The greatest loss in the cycle is the latent heat, which passes to the condenser circulating water. By increasing the temperature and the pressure, the proportion of sensible heat in the total heat of the steam is increased, and with it also the efficiency of the turbine thermal cycle. To appreciate how these higher conditions have affected design with a view to obtaining the maximum possible advantages from them, consideration must now be given to some of the fundamental principles referred to above.

The Steam Turbine

The steam turbine is essentially a machine for converting the potential energy in the steam into mechanical work. There are two main types of turbine for doing this, namely impulse and reaction.

In the impulse turbine there is a fall of pressure and an increase in velocity in the stationary nozzles, but there is no fall of pressure in the moving blades, and the steam does work by imparting some of its momentum to the rotor in being turned through a certain angle in the moving blades. This amounts in effect to a practical application of NEWTON's Second Law of Motion (Fig. 1).

In the reaction turbine there is a fall of pressure both in the fixed guide blades and also in the moving element, which is consequently rotated by the reaction of the steam jets issuing from the blading as well as due to the imparting of momentum by the steam to the rotor by virtue of the fall in steam velocity through the moving blades (Fig. 2).

It was shown by Professor STODOLA, and it has been proved by careful analytical tests, that reaction blading, or the reaction principle applied to steam turbine blading, is inherently slightly more efficient than impulse. Other factors may, under certain conditions, outweigh this advantage. This is the case for example with the loss due to the leakage of steam past nozzles or blades across which there is a difference of pressure. This loss occurs in both impulse and reaction turbines, but the impulse turbine scores an advantage due to the fact that the leakage is confined to the fixed nozzles, as there is no pressure difference across the

moving blades. The leakage area is thus only at the shaft diameter where the diaphragm glands are situated, whereas in the case of the reaction turbine, where there is a difference of pressure and therefore leakage across both fixed and moving blades, this takes place at the much greater blade diameter.

At this greater diameter the clearances must also be more ample, as the consequences of a touch at high speed are very much more serious.

The problem of leakage at the high pressure end of a reaction turbine is particularly difficult due to the comparatively short blade length resulting in the leakage area being a greater proportion of the total area.

The leakage at the high pressure end of a reaction turbine is often reduced by employing what is known as end-tightened shrouding. This consists of a thin band riveted or brazed to the ends of both fixed and moving blades, and overhanging the discharge edges of the fixed blades and the inlet edges of the moving blades. The curves in Fig. 3 show the comparative leakage losses in impulse and reaction blading.

The projecting edge of the shrouding is knife-edged and works with a fine clearance against the rings formed by the projecting blade packers. The clearance is thus axial instead of radial, and may be made much finer as it will not be affected by vibration of the rotor caused by water coming over from the boiler, or by electrical disturbances in the system.

Special arrangements must, however, be made for adjusting the axial position of the rotor while starting up due to the differential expansion between the rotor and the casing during the warming up period, and under sudden changes of load. The reaction machine with end-tightening is thus rather more difficult to operate.

In the impulse turbine, as leakage takes place only at shaft diameter, clearances may be more generous without sacrificing efficiency seriously, and in any case, there is less risk if a touch should occur, due to the lower linear velocity. The clearances between the moving blades and the stationary parts can be quite large, as there is no difference of pressure across them. The impulse turbine is thus much more robust, and the leakage losses are less.

Another source of loss by leakage which is inseparable from the reaction turbine is that due to dummy pistons. These are necessary to take up the thrust due to the pressure difference across the annular area of the blades. Due to the fact that there is a pressure difference across each row of moving blades, the total thrust is far more than can be carried by a thrust bearing, so that balance pistons are indispensable. It is not necessary, however, for the impulse turbine, as in the first place there is a lower pressure at the inlet end of the rotor, the steam having already expanded through one set of nozzles, and, furthermore, the area on which the difference in pressure bears is only that due to the difference between the diameter of the main shaft and of the diaphragm gland. There is no difference of pressure across the discs.

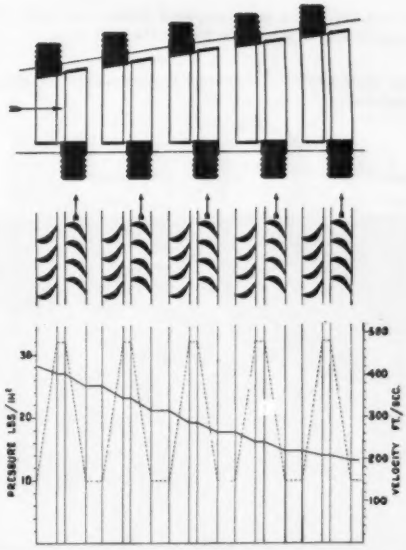
The total axial thrust is thus one which can quite easily be taken up in a thrust bearing.

There is a certain additional loss in the case of the impulse turbine due to disc friction, and also due to the injector action of the steam passing between the nozzles and the moving blades and entraining idle steam. This absorbs energy which would otherwise be imparted to the moving element.

Losses due to wetness at the low pressure end, and ordinary mechanical losses, are common to both types of turbine.

It is not possible to generalise and to say that either impulse or reaction is invariably more efficient, as it will depend on the conditions in individual machines. A strong case, however, can be made for the use of impulse at the high pressure end where the steam flow areas are small, and leakage consequently of greater importance, and reaction at the low pressure end where the flow areas are large and leakage losses relatively smaller.

It is probably correct to say that there is no manufacturer today using a pure reaction design for large high pressure turbines of 50 MW. or over. Fig. 4 shows a Parsons turbine with



Pressure and absolute velocity of the steam in amulty-stage reaction turbine pressure - full line curve - velocity - dotted line curve.

Fig. 2. Diagram showing principle of reaction turbine.

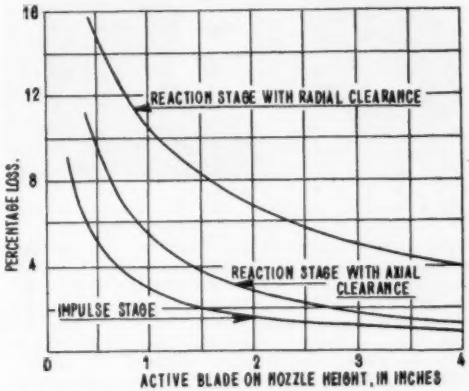


Fig. 3. Curves showing comparative leakage losses in H.P. steam turbine blading.

the covers lifted and it will be seen that there is a Curtis-wheel at the high-pressure end.

Fig. 5 is a sectional arrangement drawing of a 30,000 kW two-cylinder English Electric turbine in which all the stages in the high-pressure cylinder are single impulse stages and all those in the low-pressure cylinder are reaction stages.

An outstanding physical feature of most modern turbines is that they contain a very large number of stages of expansion, and it is now proposed to outline the theoretical considerations which lead to this result.

One of the fundamental principles of turbine design is that there is a certain optimum ratio of blade speed to steam speed which will give the best efficiency.

In expanding from a higher pressure to a lower pressure the steam loses a certain amount of heat termed the "heat drop".

The velocity of the steam acquired during expansion, "c_0", is proportional to the square root of the heat drop.

$$c_0 \propto \sqrt{H}$$

The blade speed "u" is directly proportional to the diameter D, and the speed in r.p.m. "N".

$$u \propto DN$$

Hence,

$$\frac{u}{c_0} \propto \frac{DN}{\sqrt{H}}$$

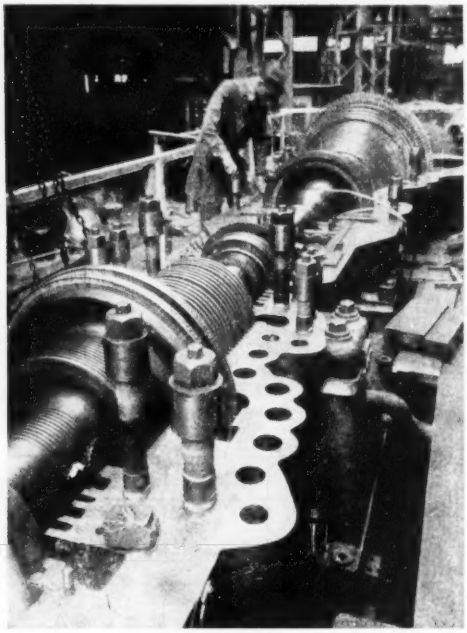


Fig. 4. Recent Parsons design with Curtis wheel at H.P. end.

and for a given value of $\frac{u}{c_0}$

$$H \propto D^2 N^2 \text{ for one stage}$$

and for the whole turbine containing x-stages

$$H \propto x \,.\, D^2 N^2$$

In other words, the amount of heat which can be converted into mechanical work in a stage varies as the square of the diameter for a given speed or as the square of the speed for a given diameter.

Taking the whole machine, and for a given heat drop, the number of stages varies inversely as the square of the diameter or the square of the speed. The speed is a fixed quantity corresponding to a certain alternator frequency (3,000 r.p.m. at 50 cycles), so that increasing the number of stages enables much smaller diameters to be used.

In the United States where the standard frequency is 60 cycles and the corresponding alternator speed 3,600 r.p.m., the number of stages is less and two cylinder turbines are used, whereas three cylinder machines are more common in Europe.

We can now consider the demands made on the designer of modern steam turbines. In the first place larger units are required and the greatest difficulty arising from this is at the low pressure end due to the very large volumes of steam to be handled. For example, one kg of steam at 0.04 ata. occupies a volume of 35.5 cu. metres. In a 60,000 kW. turbine there are some 180,000 kg of steam per hour passing through the last row of blading after allowing for the steam bled off for feed heating and this corresponds to a volume of well over 100,000 cu. metres per minute. Any velocity left in the steam leaving the last row of blades represents a dead loss and it must therefore be kept as low as possible. The lower the velocity, however, the greater must be the area to pass the volume of steam, and this area is limited by mechanical considerations which determine the maximum diameter and blade length in terms of the centrifugal stresses imposed.

For a given leaving loss, therefore, the leaving area determines the volume of steam which can be passed, and with it the maximum output of the machine.

To obtain large outputs it is therefore necessary to subdivide the steam into two or more flows from the point where the volume begins to give rise to unduly high blade stresses. This subdivision may take the form of merely dividing the flow into two or more independent paths, or by subdividing the actual blade annulus itself, and the method used has in some cases become characteristic of certain manufacturers' designs,

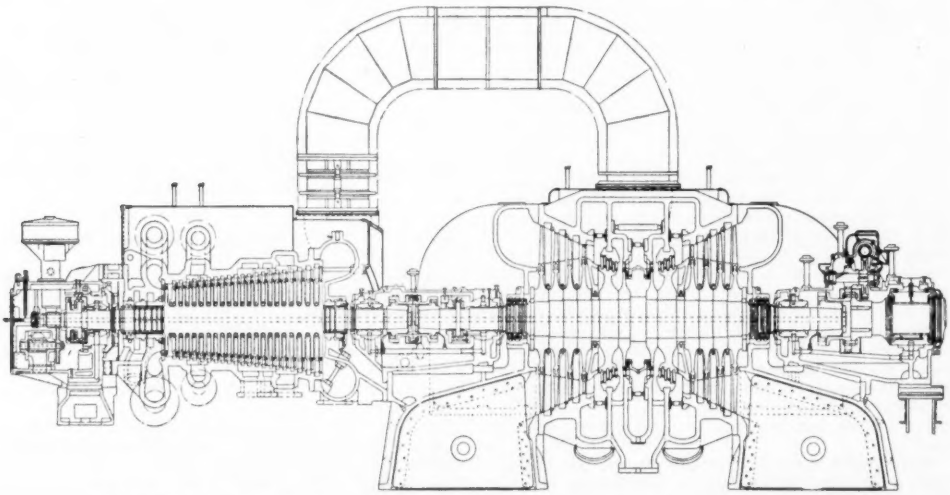


Fig. 5. English Electric standard 30,000 kW., 3.000 r.p.m., two-cylinder impulse-reaction turbine.

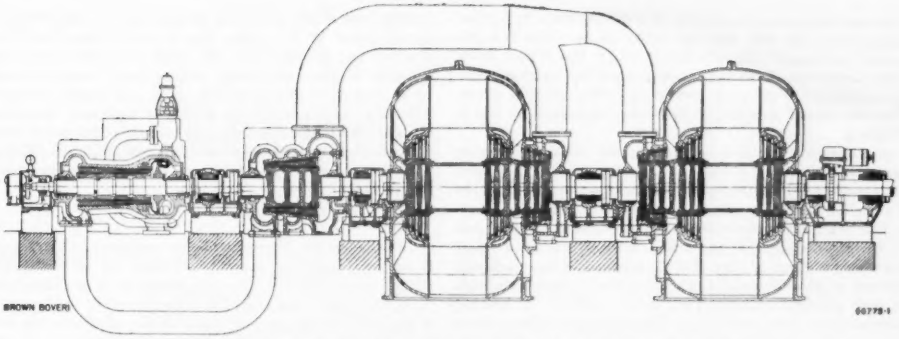


Fig. 6. Brown Boveri 110,000 kW., 3,000 r.p.m., turbine for Grossbliederstroff.

Fig. 7. 22″ „side entry" blade from last stage of English Electric 60,000 kW. 3,000 r.p.m. turbine.

The machine shown in Fig. 5 has a double-flow (low-pressure) casing. The steam, after leaving the high-pressure cylinder, passes to the centre of the low pressure casing and expands outwards, one half in each direction.

A method of subdividing the blade annulus itself was developed by K. Baumann, formerly Chief Engineer of Messrs. Metropolitan-Vickers, and is used by that Company on some of their large turbines. The last but one row of blades in each flow is divided radially into two sections. The steam passing through the outer annulus discharges straight into the exhaust casing and to the condenser. That passing through the inner annulus discharges to a somewhat higher pressure and is expanded through a final stage of nozzles and enters the last row of blades before exhausting to the condenser.

The section in Fig. 6 shows an arrangement of double-divided flow incorporating two separate low-pressure casings, as used by Brown-Boveri in the 110,000 kW., 3,000 r.p.m., turbine for Grossbliederstroff.

Fig. 7 shows a typical low pressure blade as used in the last row of a 60,000 kW. English Electric turbine with duoble flow low-pressure casing and exhausting to a vacuum of 29 inches Hg. (0.0345 ata.)

The second demand on the designer is to design turbines for high steam conditions. The object of the higher steam conditions, as already pointed out, is to improve the overall cycle efficiency, but it also becomes necessary in the case of turbines of large output running at 3,000 r.p.m. to raise the pressure with a view to keeping the volume of steam at the high pressure end down to an amount which can be got into the blade annulus at the high pressure end. The increase in heat drop also has the effect of reducing the quantity of steam for a given output and thus also eases the situation at the low pressure end.

It has already been shown that for a given value of diameter and speed, which in turn are limited by mechanical considerations, the number of stages is proportional to the heat drop, so that the first effect of higher steam conditions is to increase the number of stages.

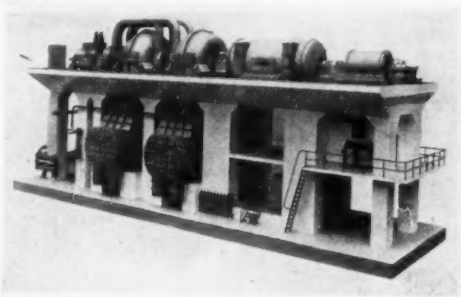


Fig. 8. Model of Brown Boveri 110,000 kW. set for Grossbliederstroff.

It is also advantageous to use smaller diameters as this has the effect of increasing the blade height to correspond to a given annular area, thereby reducing the leakage area in proportion and this in turn is also achieved by increasing the number of stages.

To accommodate the large number of stages, and at the same time to avoid trouble with critical speeds of long shafts, it is usual to subdivide the turbine into two or more cylinders. This construction also has the advantage of confining the high pressure and high temperature conditions to a small and robust section of the machine. Serious consideration has, in fact, been given to the possibility of operating a small, high pressure rotor under conditions of creep stress which would correspond to a shorter life than for the rest of the machine, and replacing this rotor after a predetermined period of operation under high conditions.

Fig. 8 shows a photograph of a model of the 110,000 kW. Grossbliederstroff turbine. Thermo-dynamically it is a three-cylinder machine but physically it is a four-cylinder machine as there are two separate but identical low-pressure casings arranged back to back to balance out end-thrust.

The 60,000 kW. 3,000 r.p.m., three-cylinder machine installed at Stourport in England is shown in Fig. 9.

The use of high initial pressures leads to excessive wetness in the steam at the exhaust end of the turbine and in order to keep this down to about 12 or 13% the initial temperature of the steam must be correspondingly increased. Due to the falling away in the strength of ordinary steels at temperatures above about 450 °C. special alloy steels having high creep strengths must be used for the high steam conditions. By suitable design it is possible to restrict the use of these special alloy steels to the steam chests and nozzle boxes of impulse type turbines.

The sectional arrangement, Fig. 10 of the 100,000 kW. turbine designed for 105 ata. 565 °C., 3,000 r.p.m. which is being built by the English Electric Company for the British Electricity Authority, shows the means devised for restricting the high conditions to the nozzle boxes only. This gives in effect, a "double casing" machine as far as the high-pressure end is concerned.

An alternative method of keeping the moisture content low at the exhaust end of the turbine is by reheating the steam after expansion through part of the turbine to approximately the same temperature as the initial live steam. Thus, for example, it is possible to keep within 12% moisture at the L.P. end of a turbine designed for 105 atmospheres by using an initial steam temperature of only 520 °C. (instead of the preferred standard of 565 °C). and reheating it after expansion through the high pressure cylinder back to say 510 °C. Reheating involves considerable addition to the amount of steam piping as the whole of the steam has to be conveyed back to the boiler and again to the turbine a second time. Elaborate control gear is also necessary to prevent the large volume of steam stored in the piping and in the reheater itself from overspeeding the turbine in the event of a sudden loss of load. In spite of these drawbacks serious consideration is having to be given to the use of reheat today, particularly due to the difficulty in obtaining the materials necessary to produce the alloy steels otherwise required for high initial steam temperatures. Fig. 11 shows the 60,000 kW. reheat set at Littlebrook "B" Power Station and the main and reheat control valves can be clearly seen.

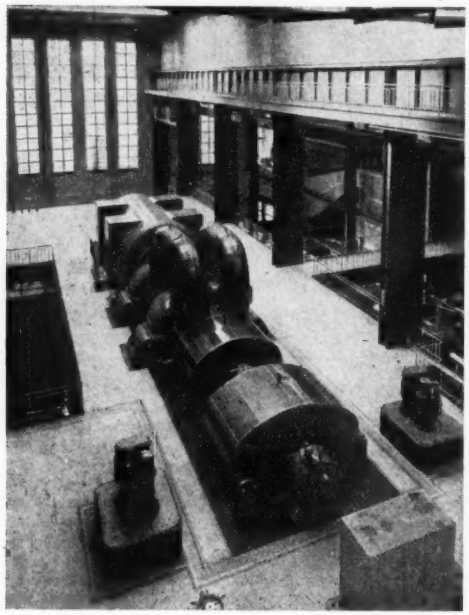


Fig. 9. English Electric 60,000 kW., 3,000 r.p.m., turbo set with hydrogen cooled alternator at Stourport: steam conditions 88 atm., 510 °C.

Supervisory Control

The modern requirements for fuel economy and larger units have led, as already described, to the use of progressively higher steam pressures and temperatures. It is characteristic of turbine plant that the higher the operating conditions, the greater will be the mass of the cylinder relative to the rotor. The rotor will thus respond at a greater rate than the casing to changes in temperature so that these must be kept under strict control during starting up and shutting down and at times of sudden large changes in load so as to avoid dangerous variations in the internal clearances.

Before the advent of very high conditions it was sufficient for the operating staff to exercise the necessary control, but with modern machines it is clearly desirable to provide assistance by means of indicating and recording instruments. The supervisory controls to provide this assistance can be grouped under two headings:

1. Axial Expansion Indicators

These instruments are provided to indicate and sometimes to record axial differential expansion between casings and

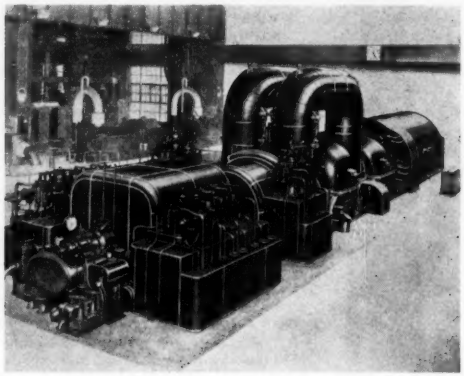


Fig. 11. Metropolitan Vickers 60,000 kW., 3,000 r.p.m., reheat machine at Littlebrook, B'

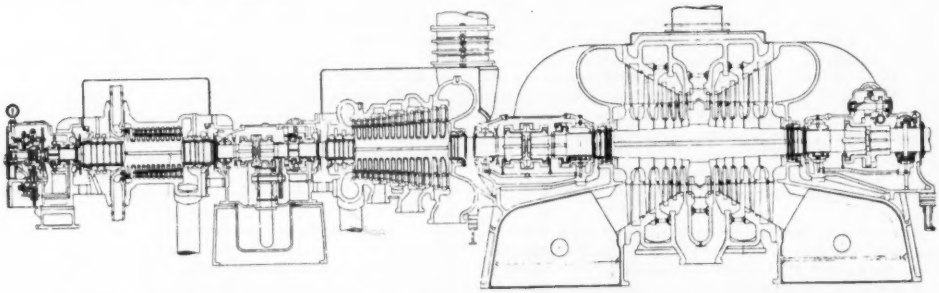


Fig. 10. English Electric 100,000 kW., 3,000 r.p.m., impulse reaction turbine, designed for 105 atm., 565 °C.

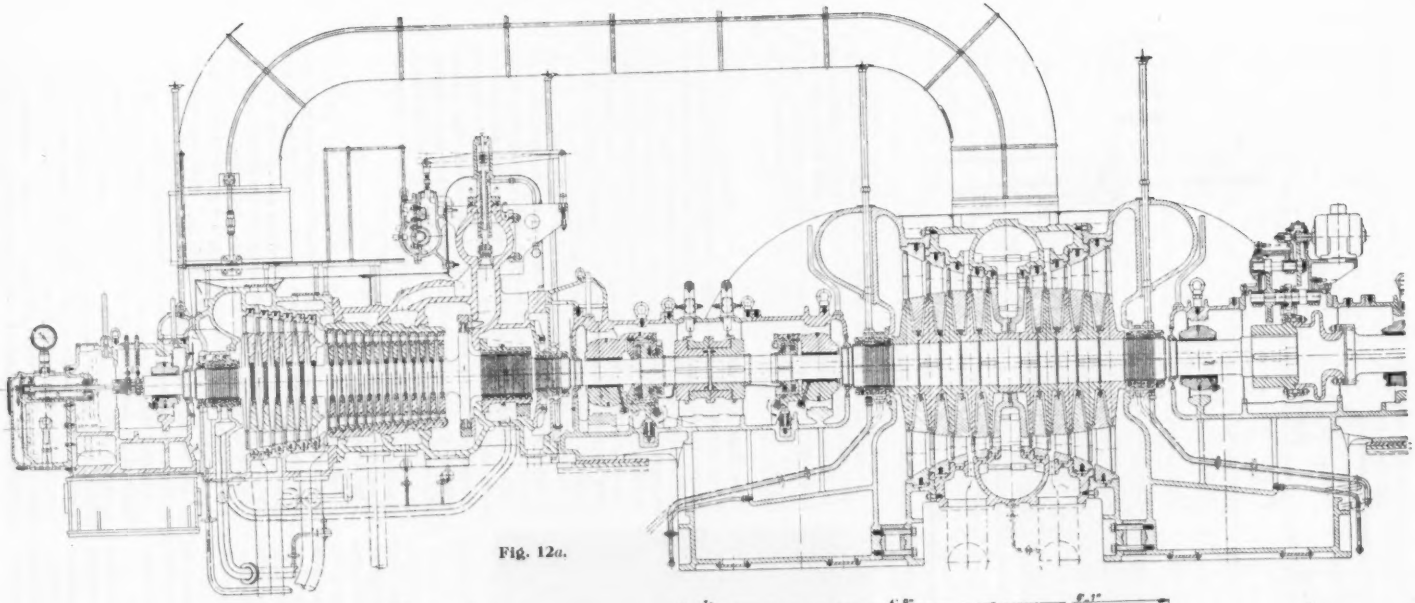


Fig. 12*a*.

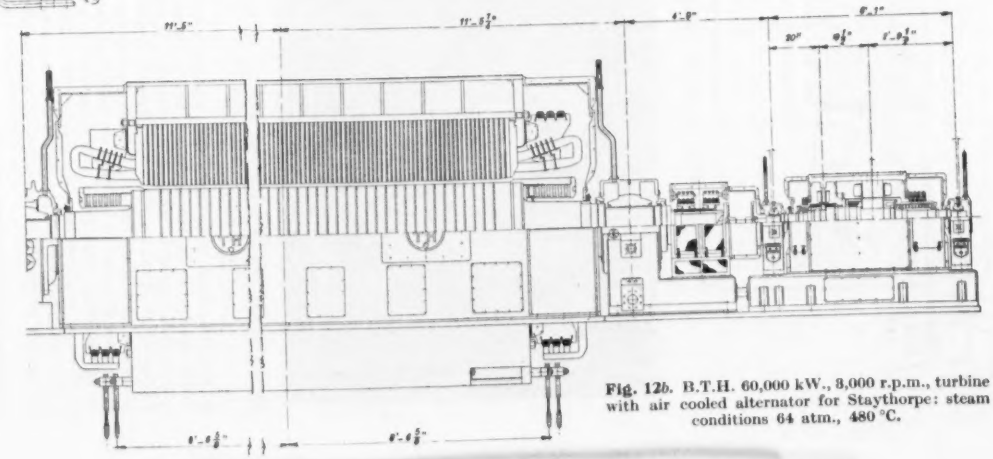


Fig. 12*b*. B.T.H. 60,000 kW., 3,000 r.p.m., turbine with air cooled alternator for Staythorpe: steam conditions 64 atm., 480 °C.

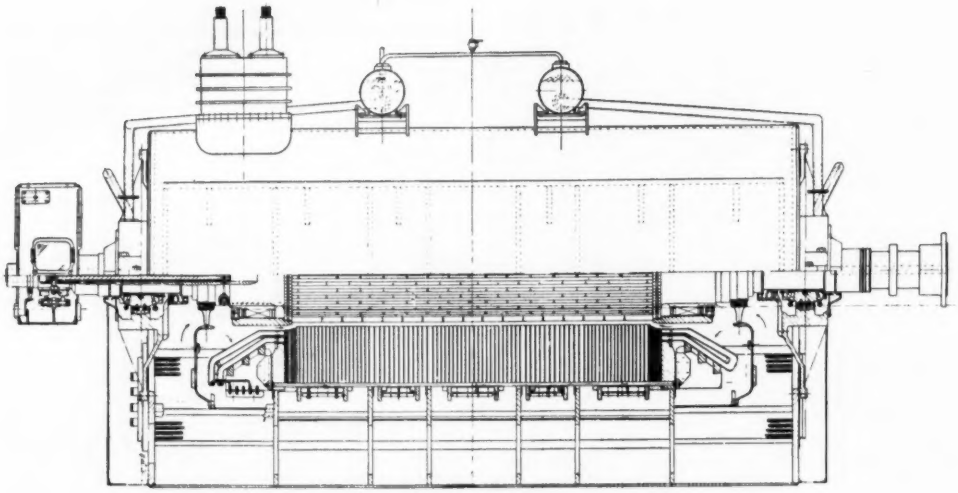


Fig. 13. Section through English Electric 60,000 kW. hydrogen cooled alternator.

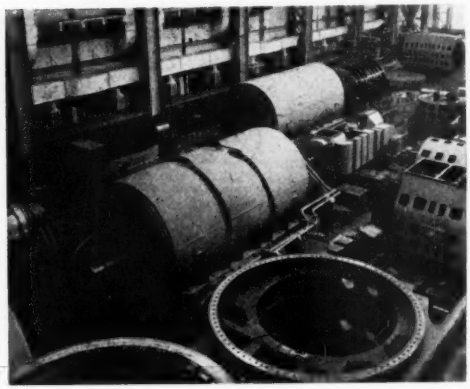


Fig. 14. English Electric 66,000 kW., 3,600 r.p.m., hydrogen cooled alternator on test bed.

rotors so that these can be kept within prescribed limits. Indicators may operate on mechanical or optical principles, but if a continuous record is required electrical instruments are employed. In all cases suitable indicators are fitted to the casing and rotor at the end of the cylinder furthest from the thrust block where the differential displacement is a maximum. Means are usually provided in association with such instruments to enable the differential expansions to be kept under control either by providing steam heating of the casing or by thrust block adjusting gear or possibly by both methods.

2. Eccentricity Indicators

Out-of-truth or "hogging" of the rotors can be caused by unequal heating, particularly when starting up, and serious damage can be caused if the turbine is brought up to speed under these conditions.

Eccentricity indicators and recorders are provided to show at any time and at suitable positions on the shaft the amount of out-of-truth existing. If this is due to unequal heating of the rotors, the condition can be restored by rotating them at low speeds either by means of the turning gear or by a small flow of steam.

Indicators may be operated mechanically but if recorders are also required it is usual to employ electrical instruments.

Remote indication and recording is now frequently used for both axial expansion and eccentricity indicators, and a special control panel provided for the centralisation of the supervisory controls.

The Feed Circuit

As already pointed out, the principal source of loss in the thermal cycle is that of the latent heat passing to the condenser circulating water. It is possible to recover some of this by extracting steam from the turbine after it has performed some mechanical work, and using it then to heat up the condensate on its way from the condenser hotwell back to the boiler. By this means it is possible to reduce the heat consumption by as much as 10% under certain conditions.

The subject of feed heating is sufficiently wide to justify a paper on its own, and I do not propose to make more than this passing reference to it, but I should mention the growing use of direct contact or de-aerator type low pressure heaters, by means of which a slight advantage is gained in thermal efficiency as compared with the hitherto more usual surface type, but more important still, they enable oxygen figures of down to 0.01 cc. per litre to be achieved without difficulty. This is of increasing importance with the higher operating conditions now coming into general use.

The Alternator

Turning now to the subject of alternators, the chief line of advance in modern plant has been not so much an improvement in efficiency — there is not much possibility of improvement in this respect except perhaps in the quality of core plates — but rather in the avoidance of operational troubles, particularly copper distortion. This distortion, or copper shortening as it is more generally known, is due to the fact that the rotor bars are held rigidly so that they cannot expand due to the rise in temperature under operating conditions, but instead, compressive stresses are induced in them.

Provided these stresses are within the elastic limit of the material no damage will be done, but if the yield point is exceeded then the bars will shorten on cooling down. This difficulty can be avoided in the first place by designing a rotor which will keep cooler by providing adequate copper cross section and ventilation, and also by using a material with a higher yield point. Semi-hard copper has this property, and is, therefore, in general use, but it has a tendency to anneal at

temperatures in the region of 150 °C., so that after a period of time it is still possible for the trouble to arise. The addition of a small percentage of silver increases the annealing temperature to about 300 °C, so that silver-bearing copper as it is called, is now coming into general use in turbo-alternator rotor construction.

The most notable advance in alternator design in recent years has been the introduction of hydrogen cooling. This is not a new idea, as the first American patent for it was taken out by SCHULER in 1923, and the first hydrogen cooled machine put into commercial operation was a synchronous condenser built by WESTINGHOUSE in America in 1928.

The first hydrogen cooled alternator to go into commercial operation was also a Westinghouse machine built in 1937, and it is perhaps not generally appreciated to what extent development has since taken place in the U.S.A. There are today some 25,000,000 kW., of hydrogen cooled plant in operation.

The principal factors leading to the changeover to hydrogen cooling are the differences in the physical properties of hydrogen and air. The specific heat of hydrogen at constant pressure is 3.41, and of air 0.237, that is, hydrogen has a specific heat 14.3 times that of air. The density of air is about 14½ times that of hydrogen, so that the temperature rise of 1 cu. m. of air is practically the same as that of 1 cu. m. of hydrogen when absorbing the same amount of heat. Thus for a given size of alternator where the losses are fixed, approximately the same volume of either hydrogen or air under normal conditions of temperature and pressure will be required to give the same temperature rise of the cooling medium.

The low density of hydrogen compared to that of air results in very greatly reduced windage losses, and due to this factor alone an improvement in efficiency of the order of 0.8% at M.C.R. is achieved for a 50 or 60 MW. unit running at 3,000 r.p.m., and about 1¼% for a 60 cycle unit running at 3,600 r.p.m.

Today the majority of 50,000 and 60,000 kW., 3,000 r.p.m. alternators being installed in Great Britain are hydrogen cooled and certainly all machines larger than 60,000 kW. Fig. 12 shows the largest 3,000 r.p.m. air cooled alternator to be built. In the U.S.A. owing to the greater windage losses at 3,600 r.p.m all alternators of 20,000 kW. and upwards are now hydrogen cooled.

The thermal conductivity of hydrogen is also about seven times that of air, and the heat transfer coefficient from the cooling surface to the gas is about 1.35 times that of air, and these better cooling properties enable a greater output to be obtained for a given weight of active material.

Other advantages claimed for hydrogen cooling are that the effect of corona on the insulation is negligible, so that it retains its flexibility longer. Also hydrogen does not support combustion, so that the risk of fire inside the machine is minimised.

Fig. 13 shows the sectional arrangement of a typical design of hydrogen cooled alternator (60,000 kW.) and Fig. 14 shows the completed stator being loaded for shipment. Temporary end covers have been fitted in place of the normal end-shields which carry the bearings.

Operating experience with the hydrogen cooled alternator at Stourport which was put into commission early in 1950 has shown that the anticipated reduction in temperature rise or alternatively the anticipated increase in output for a given temperature rise, can be realised with increase in the hydrogen pressure inside the machine. The normal operating hydrogen pressure for which the machine was designed was ½ lb. per sq. inch gauge, or 0.035 kg per square cm gauge, and it is found that the increase in output follows a straight line with increase in pressure up to 15% more output at 1 kg per cm² gauge pressure. Beyond this the increase in output for the same temperature rise in the machine increases at a rather lower rate giving a total of about 25% above that at ½ lb. pressure when operating at 30 lb. per sq. inch or 2 kg. per cm². The hydrogen leakage has been found to be about 3 cu. metres in 24 hours.

Conclusion

In conclusion I wish to express my thanks to Messrs. Brown Boveri, British Thomson-Houston Co., English Electric Co., General Electric Co., Metropolitan Vickers, and C. A. Parsons who kindly lent me the slides.

Discussion

Ir A. W. ZUIDWEG: What is the experience with the daily cycle operation of turbo-generators in Great Britain?

Mr A. C. HIRST: The daily load curve in Great Britain shows the usual characteristics of heavy peaks in the early morning and late afternoon and with very much lower loads during the night. Very many sets consequently are on "two-shift" operation, but as far as possible this is restricted to the 30 MW. sets operating at not more than 43 ata., 450 °C. The larger units of 50 MW., 60 MW. and 100 MW. are nearly all designed to have their most economical rating coincident with their continuous maximum rating, that is, they are base load sets, but it is nevertheless realised that sooner or later many of these will also be on two-shift operation. The difficulties experienced in starting up and shutting down large sets are increased with increasing steam conditions, so that as far as possible it will be the 50 MW. and 60 MW. units operating at 64 ata., 485 °C. which will first come into use as two-shift sets.

Ir H. LAMERIS: What is the experience in Great Britain with reheat turbines. As the cost of coal is ever increasing re-heating becomes more interesting, on the other hand there is the disadvantage of complication in operation and more maintenance?

Mr A. C. HIRST: I am not able to speak from first hand experience of reheat turbines, but I have not heard of any serious difficulties being encountered with the turbines themselves; I understand that some trouble has been encountered in the control of superheat in the boiler. Reheat machines are in fairly wide use already in the U.S.A. The difficulties to be overcome were outlined in the paper, but is it undoubtedly true that reheating is becoming more interesting under present conditions, not only due to the increasing cost of fuel, but also due to the difficulties, which may be only temporary, of obtaining alloy steels for higher temperature operation.

Ir R. KRUK:

1. I would like to know from Mr HIRST where the reaction blading begins.

2. What is the experience with separately driven exciters running at 1500 r.p.m., they have the advantage of being suitable for warming up the rotor of the turbo-alternator.

3. How many direct contact feed-heaters are required to obtain the low oxygen content of 0.01 cm³/l and are sprays and atomisers being used.

Mr HIRST:

1. In reply to the first question, the point where the reaction blading begins varies with different makes of turbine. Brown Boveri, and now Parsons for their high pressure machines, use only one Curtis wheel and the rest of the high pressure cylinder is reaction. In the English Electric multi-cylinder turbines the high pressure and intermediate pressure cylinders are all impulse and the low pressure cylinder all reaction with the possible exception of the first stage. Other designs such as B.T.H. (British Thomson Houston) M.V. (Metropolitan Vickers and G.E.C. (General Electric Co.) are impulse throughout.

2. The principal reason for separately driven exciters is that 3.000 R.P.M. is not by any means the best speed for a fairly large D.C. machine. For this reason exciters geared from the main alternator shaft are also widely used. The separately driven exciter has the advantage that the alternator rotor can be preheated, but experience with modern designs of alternator rotor using semi-hard silver bearing copper indicates that this is no longer necessary. On the other hand, the separately driven exciter will not be available in the event of a shut down in the station auxiliaries, whereas the exciter driven from the main shaft, either direct or through gearing, remains available to supply excitation to the alternator and to maintain the main supply.

3. It is usual to guarantee 0.02 cc./litre of oxygen with one direct contact heater, and 0.01 cc./litre with two direct contact

heaters. The condensate is injected into the heater through a spray.

Ir F. C. H. VAN DER GRINTEN: Mr HIRST has said that for the 100,000 kW. sets running at 105 ata., and 565 °C. only the first stages are being equipped with special alloy steel. Though these machines are mainly used as base-load machines, it does happen that they are run at partial load. This will mean that the high temperatures reach further stages in the turbine and I would like to know what effect this has on the design of the machine.

Mr HIRST: The effect of partial load obtained by throttling does not lead to an increase in the temperature of the steam at any point throughout the turbine. Reference to the Mollier diagram will show that the effect of throttling, or increasing the entropy with constant total heat, is to increase the superheat in the steam, but due to the rising tendency of the total temperature lines, the actual steam temperature falls appreciably. The reduction in total temperature through the high pressure cylinder due to throttling down to half-load is of the order of 20°C. The fall in temperature through the first row of nozzles under full load conditions is of the order of 60 °C., so that there is never any risk of steam under the initial conditions coming into contact with the main body of the high pressure casing.

Ir J. J. VAN DE STADT: The inlet-temperatures for steam-turbines are lower than those for gas-turbines. Is the limiting factor caused by the turbine or by the boiler?

Mr HIRST: The chief reasons for the inlet temperatures for gas turbines being higher than for steam turbines are firstly that the units are not so large and special materials are more readily applicable to their construction, and secondly that it is possible to make arrangements for cooling the rotors and blade roots and restricting the very high temperatures to the blades themselves. It is also a more feasible proposition to replace a gas turbine rotor after a limited length of life due to operation under high creep stresses, than it is for steam turbine rotors although, as mentioned in the paper, this has been suggested even for steam turbines.

Dr ir F. W. VAN BERCKEL:

1. Is it practice in Great Britain to use molybdenum steel or chromium steel at temperatures above 500 °C.?

2. Are the rotors of the high-pressure cylinders made of welded discs or in one piece?

3. What is the construction of the inner casing for high pressure cylinders?

4. Are the large turbo-sets of 60 or 100 MW. designed to run 24 hours a day at maximum load or is it better to run them at reduced load during the day?

Mr A. C. HIRST:

1. The general practice in Great Britain is to use a one-half percent molybdenum steel for temperatures over about 450 °C. and for temperatures above 500 °C. more special alloy steels come into consideration, containing possibly chromium, nickel, vanadium, tungsten etc., in addition to molybdenum.

N.B.: In a Paper recently published, Mr. S. DE WITT FULTON of the American Westinghouse gives the following table showing the materials used by them at various temperatures:

230—440 °C.	—	C 0.30
441—480 °C.	—	C 0.30, Mo 0.50, Cr 0.50
481—510 °C.	—	C 0.20, Mo 0.50, Cr 1.0 ,
511—540 °C.	—	C 0.20, Mo 1.0 , Cr 2.25
541—593 °C.	—	C 0.08, Mo 2.5 , Cr 18.0 , Ni 8.00, Cb 1.00"

2. The construction of high pressure rotors varies between one maker and another, but the use of welded discs appears to be limited to intermediate pressure and low pressure rotor. Some makers use separate discs shrunk on to a central shaft while others employ a solid forged rotor with the discs machined out and thus integral with the shaft. This has the great advantage of approximately halving the disc stresses and greatly simplifying the material and metallurgical problems.

3. The inner casing may take the form of a separate nozzle chest welded into the high pressure end of the main casing or in some cases it may cover a number of stages in the form of an inner envelope.

4. Large base load sets are designed to run continuously at their maximum rating and from the point of view of operation as well as of efficiency the more continuously they operate at maximum load the better will be the results.

Ir W. JANSEN:

1. What are the future possibilities of mercury vapour turbines?

2. Would it be of any advantage to use helium instead of hydrogen as a cooling medium for turbo alternators?

Mr HIRST:

1. The use of mercury vapour has been tried on one or two large units in the United States and technically the results have been satisfactory. Unfortunately the cost of the mercury required is of the same order as that for the whole of the turbo-generating plant so that it is not yet a commercial or economical proposition. There are of course serious difficulties from the constructional point of view to make operation safe due to the poisonous nature of mercury vapour.

2. The only possible advantage of using helium instead of hydrogen for cooling alternators would be that it is non-inflammable. On the other hand I do not consider that hydrogen is dangerous in this respect as every precaution is taken to ensure purity and the machines are operated by skilled personnel. There is far more danger associated with the use of gas in the domestic household. On the other hand the density of helium is twice that of hydrogen and its specific heat only of the order of one-third of the specific heat of hydrogen. The coefficient of heat transfer is rather less than that of air. Consequently the technical advantages as compared with hydrogen are very much reduced. Furthermore helium is an extremely rare gas and its cost is many times that of hydrogen so that it would not be an economical proposition.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

537.228.2:621.314.62

Keramisch materiaal voor electro-mechanische omzetters

Vóór de eerste wereldoorlog werden practisch alleen electromagnetische telefoons gebruikt om electrische trillingen in mechanische, of omgekeerd, om te zetten.

Gedurende de eerste wereldoorlog kwamen kwarts en andere piëzoelectrische kristallen als omzetters in zwang.

In de tweede wereldoorlog zijn deze kristallen uitvoerig bestudeerd en tegenwoordig worden ze wel in de vorm van parabolische of cylindrische stralers gemaakt, om ultrasonore trillingen in een punt of langs een lijn te focuseren.

In een kristal echter is het electro-mechanisch effect gebonden aan een bepaalde kristalas, waardoor bij een parabolisch geslepen kristal slechts een klein gedeelte effectief werkzaam is. Indien men de beschikking had over een keramisch materiaal zou deze beperking wegvallen, daar keramisch materiaal isotroop is: de kristalcellen waar het materiaal uit opgebouwd is liggen niet zo gericht, dat een groot kristal gevormd wordt; zodat wanneer uit dit keramische materiaal een parabolische straler gevormd zou worden, deze straler over zijn gehele oppervlakte effectief zou zijn.

Nu is ontdekt, dat keramisch materiaal, gevormd uit bariumtitanaat kristallen, zeer hoge diëlectrische constanten bezit en dat het, door een speciale behandeling mogelijk is de dimensies van een stuk barium-titanaat te variëren door het aanleggen van een electrisch veld. Het effect is groter dan dat van magnetostrictieve materialen en kan zelfs dat van Rochellezout kristallen overtreffen, terwijl het keramisch barium-titanaat weinig temperatuur gevoelig is — dit in tegenstelling met Rochellezout. Hierdoor is het waarschijnlijk dat in de toekomst dit barium-titanaat als electro-mechanische omzetter van belang zal worden.

W. P. MASON beschrijft in *Bell Laboratories Record*, vol. 27,

no. 8, op blz. 285 en volgende de opbouw van barium-titanaat kristallen en verklaart in dit artikel het piëzoelectrisch effect, terwijl de behandeling die het materiaal moet ondergaan in principe beschreven wordt, waarbij ook de stabiliserende werking van het toevoegen van lood in de vorm van lood-titanaat, genoemd wordt.

D. H. B.

BOEKENNIEUWS

621.311.161.016.35

S. B. Crary. **Power System Stability. Deel II, Transient stability,** 323 blz., 191 fig., John Wiley & Sons, Inc. te New York, Chapman & Hall te London, l 6.00.—

Crary van de General Electric (U.S.A.) heeft in een tweetal boeken het vraagstuk der stabiliteit van het parallelbedrijf van electrische centrales behandeld. Het eerste deel is gewijd aan de statische stabiliteit en de benodigde theorie van de netten. Het tweede deel, dat het onderwerp van deze boekbespreking vormt, geeft een afgeronde behandeling van de dynamische stabiliteit en de daarmede samenhangende problemen. Aanstonds zij aangetekend, dat de schrijver zich, in navolging van anderen, met uitzondering van het laatste hoofdstuk van zijn boek, beperkt tot het onderzoek naar de vraag of gedurende de eerste slingering, die als gevolg van een plotselinge toestandsverandering in het net optreedt, het synchronisme al dan niet bewaard wordt. Deel II is niet geheel onafhankelijk van deel I opgezet, zodat voor hem, die zich over de dynamische stabiliteit wil oriënteren, raadpleging van deel I toch ook wel wenselijk zo niet noodzakelijk is.

In het tweede deel is de stof in tien hoofdstukken verdeeld, die ieder voorzien zijn van een literatuuropgave. Aan het slot van het boek geeft de auteur een uitvoerig chronologisch overzicht van publicaties op het door het boek bestreken gebied, waarin ook enkele publicaties in het Engels van niet Amerikaanse oorsprong zijn vermeld.

Wanneer men het boek van Crary wil vergelijken met dat van Kimbark over hetzelfde onderwerp, dan mag men niet uit het oog verliezen, dat eerstgenoemde in twee delen de statische en de dynamische stabiliteit behandelt, terwijl Kimbark drie delen gebruikt voor de dynamische stabiliteit alleen. Ondanks het feit, dat men in een deel over statische stabiliteit reeds verscheidene onderwerpen moet behandelen, die voor een enigszins volledige beschouwing over dynamische stabiliteit ook niet kunnen worden gemist, heeft Crary toch meer gecomprimeerd moeten schrijven dan Kimbark. Deze omstandigheid, maar misschien nog meer het verschil in aanleg en werkkring van de beide auteurs, is oorzaak dat als leerboek het werk van Kimbark boven dat van Crary is te verkiezen. Bij laatstgenoemd boek ligt de nadruk meer op het geven van een overzicht van wat op het gebied der bestudering van het probleem der dynamische stabiliteit is bereikt dan op het didactische element. Dit neemt niet weg, dat het werk van Crary, met name voor ingenieurs die reeds in de electriciteitsvoorziening werkzaam zijn, alleszins belangwekkend is.

In het eerste hoofdstuk worden de grondslagen besproken: de vergelijkingen voor de electrisch overgebrachte koppels bij een n-machine systeem, het beginsel van quasi-constant hoofdveld in synchrone machines en het theorema van constante oppervlakken (equal-area-criterion). Hier zal de lezer vooral de behoefte aan een voorafgaande bestudering van deel I van het werk voelen. In zekere mate geldt dit ook voor hoofdstuk II, waarin voor een synchrone machine, al dan niet via een netreactantie, aangesloten op een oneindig sterk net, het verloop van het koppel als functie van de hoekverdraaiing wordt besproken en wel rekening houdend met het verschil in spreidingsreactantie in de hoofdveld- resp. dwarsveldrichting en met het feit, dat het hoofdveld in werkelijkheid niet constant is.

Hoofdstuk III beschrijft zeer in het kort hoe bij de verschillende typen van kortsluiting en het geval van één machine die via een net op een „oneindig sterke" verzamelrails is aangesloten, de koppel-hoekverdraaiingskromme wordt berekend; vervolgens wordt vastgesteld hoe groot de hoekverdraaiing bij kortsluiting ten hoogste mag worden om verbreking van de stabiliteit te voorkomen en tenslotte wordt de grafische oplossing van de slingervergelijking voor het bepalen van de grootst toelaatbare kortsluitdeur besproken.

In hoofdstuk IV wordt dan dezelfde materie voor een tweemachinesysteem behandeld en worden de krommen van Byrd en Pritchard voor het geval van een net met te verwaarlozen weerstanden gegeven. Tenslotte wordt het geval van een net met niet te verwaarlozen weerstanden besproken en worden enkele conclusies omtrent een doeltreffende inrichting van het net getrokken.

In hoofdstuk V zet de schrijver uiteen, hoe in beginsel bij een n-machine systeem te werk moet worden gegaan en belicht hij de grote practische betekenis van netmodellen voor de oplossing van concrete problemen. Hij vindt daarbij gelegenheid om kort in te gaan op het gevaar, dat bij het slingeren van centrales de netbeveiliging niet juist functionneert.

In de hoofdstukken VI en VII keert de auteur terug tot de eigenschappen van synchrone machines en belicht hij nader de invloed van het verschil in reactantie in de richting van hoofd- resp. dwarsveld, die van de reactiesnelheid van de bekrachtiging, die van de verzadiging en die van demperwikkelingen alsmede die van het remmend koppel dat bij asymmetrische kortsluitingen door het inverse stroomstelsel wordt veroorzaakt. Ook bespreekt hij de invloed van het traagheidsmoment der roterende delen. Hier zij slechts gereleveerd, dat Crary van oordeel is, dat het, nu zeer snel werkende beveiligingsrelais en schakelaars ter beschikking staan, geen zin heeft naar extreem grote reactiesnelheid van de bekrachtiging te streven.

De hoofdstukken VIII en IX zijn voor een netingenieur ongetwijfeld het interessantst. Hierin behandelt de schrijver de snelle wederinschakeling (driepolig en enkelpolig) en de invloed van het stabiliteitsvraagstuk op de opzet voor een hoogspanningsnet. De plaatsruimte laat niet toe hier al te diep op de inhoud van deze hoofdstukken in te gaan; daarom moge met twee uitspraken worden volstaan. De schrijver erkent, dat de betekenis van snelle wederinschakeling voor netten met dubbellijnen veel kleiner is dan voor die met enkelvoudige lijnen en dat in eerstgenoemd geval het voordeel van snelle wederinschakeling nog kleiner is, naarmate de lijnlengte kleiner is en het aantal tussen twee centrales of centralecomplexen gelegen tussenstations groter is.

Voorts zet Crary uiteen, dat het beschikbaar komen van schakelaars van zeer groot afschakelvermogen bij zeer hoge spanning de mogelijkheid opent om de koppeling tussen centrales bij die spanningen sterker te maken en met name meer over te gaan tot de toepassing van machinetransformatoren voor de spanning van het koppelnet van zeer hoge spanning.

Hoofdstuk X vormt een aanvulling op deel I en de voorgaande hoofdstukken van deel II, omdat het behandelt wat zich afspeelt tussen de eerste slingering en de stationnaire toestand. Dit hoofdstuk is beslist te kort voor de behandeling van deze moeilijke materie en valt daardoor enigszins uit de toon. Het had beter achterwege kunnen blijven; zijn inhoud zou meer tot zijn recht zijn gekomen, indien deze het onderwerp voor een derde deel zou hebben gevormd.

Prof. ir G. de Zoeten.

621.344.645.3.029.3

Dr ir N. A. J. Voorhoeve. **Laagfrequentie-versterkingstechniek.** Amsterdam, Meulenhof en Co, 1949, 567 blz. geill. *f* 19,50.

Dit boek, dat verscheen in de reeks „Philips Technische Bibliotheek", maakt een bijzonder prettige indruk, en zal zijn weg in de laagfrequentietechniek zeker vinden. Het bevat behalve de grondslagen van deze techniek een schat aan practische gegevens uit het gehele gebied, terwijl na ieder hoofdstuk een literatuurlijst is opgegeven, geordend naar de behandelde paragrafen. Daarom verdient het boek de belangstelling van iedere ingenieur, die met deze versterkingstechniek te maken krijgt, zonder erin gespecialiseerd te zijn. De theoretische beschouwingen zijn over het algemeen eenvoudig gehouden, zo-

dat middelbaar-technici ze kunnen verwerken, al zullen ze er hier en daar wel een hele kluif aan hebben.

Men zou de inhoud van het boek in tweeën kunnen verdelen: in het eerste deel worden de buizen en onderdelen met hun schakelingen behandeld, in het tweede deel gehele installaties en hun samenstellende delen. De delen zijn dan verbonden door een hoofdstuk over geluidsleer, waarin de eigenschappen van het geluid en van het oor en de invloed van storingen op de geluidsweergave worden besproken en waarin ook enkele acoustische vraagstukken ter sprake komen. De bespreking van deze vraagstukken is beknopt en het nut ervan lijkt mij voornamelijk, dat degene die ermee in aanraking komt, de moeilijkheden herkent, en op dat gebied ervaren mensen te hulp roepen kan. Voor eenvoudige gevallen zijn nuttige wenken gegeven.

Bij het doorlezen van de eerste hoofdstukken grijpt men onwillekeurig naar het boek van ir DEKETH, Grondslagen van de Radiobuizentechniek, deel I van Philips Technische Bibliotheek. Men ziet dan, dat de inhoud van de eerste vijf hoofdstukken voor een groot deel in het boek van ir DEKETH is te vinden, doch nu met andere rangschikking, hier en daar met betrekking tot de laagfrequentie-versterkingstechniek uitgebreid en soms met een verrassend andere wijze van voorstellen. Daarom, en omdat het boek nu een afgesloten geheel vormt, zijn deze hoofdstukken toch onmisbaar.

In hoofdstuk VI vinden wij dan onderwerpen, die tot de meer speciale laagfrequentie-versterkingstechniek behoren, nl. de aanpassing, de versterkings- en karakteristiekregeling en de begrenzing.

Een apart hoofdstuk is gewijd aan de eigenschappen van toestelonderdelen, zoals weerstanden, potentiometers, condensatoren, electrolitische condensatoren, en verder ook van nettransformatoren, smoorspoelen, laagfrequentietransformatoren en spanning- en stroomstabilisatoren.

Dit hoofdstuk voorziet op zichzelf al in een bestaande behoefte, al is het natuurlijk speciaal met het oog op de laagfrequentie-versterkingstechniek, geschreven. Hopelijk verschijnt over dit onderwerp eens een apart boek; de Amerikanen zijn ons daarin al voorgegaan.

Na twee hoofdstukken over verschillende typen gelijkrichters en voedingsapparaten, met o.a. een grote paragraaf over het voorkomen en opheffen van storingen, komt het reeds genoemde hoofdstuk over geluidsleer.

De nu volgende twee hoofdstukken handelen over opnemers (microfoons, pick-ups, fotocellen) en weergevers (luidsprekers, snijkoppen), belangrijke onderdelen, naast de versterkers, en daarna drie hoofdstukken over complete installatie voor verschillende doeleinden, zoals o.a. voor gebruik in fabrieken, in bioscopen, op sportterreinen, en in de radio-distributie.

Met een hoofdstuk over de verschillende metingen, nodig voor bediening en onderhoud der installaties, en een hoofdstuk met begrippen, symbolen en afkortingen, sluit het boek.

Er is een vrij lange lijst van errata bij het boek gevoegd, en er zijn nogal wat drukfoutjes in te vinden. Hopelijk zullen deze kleine gebreken in een volgende druk, die wellicht spoedig zal moeten volgen, verholpen zijn.

Ir P. DE WAARD.

621.313

RUDOLF RICHTER, **Elektrische Maschinen.** Band I Allgemeine Berechnungselemente. Die gleichstrommaschine. 630 bladz., 453 tekstfiguren, 19 tabellen. 2e druk. - Uitgave Birkhäuser Basel. Gebonden Zw. Fr. 49,40. Ingenaaid Zw. Fr. 45,25.

Deze nieuwe uitgave is, behoudens enkele kleine verbeteringen en aanvullingen, een ongewijzigde herdruk van de eerste van 1924 en beschouwt in het eerste gedeelte op nauwkeurige en uitvoerige wijze de magnetische, electrische en thermische verschijnselen welke zich in electrische machines en transformatoren voordoen.

In het tweede gedeelte wordt in het bijzonder de gelijkstroom machine behandeld.

Hierbij is een ruime plaats gegeven aan ankerveld, commutatie, hulppolen, bedrijfseigenschappen, onderzoek van uitgevoerde machines en ontwerp.

Mechanische belastingen en dielectrische eigenschappen van de isolatiestoffen worden niet behandeld, terwijl constructie en fabricage kort zijn gehouden.

Ook de ankerwikkelingen zijn beknopt behandeld en er wordt verwezen naar het speciale boek van de schrijver op dit gebied.

Voor de exacte theoretische studie der fundamentele begrippen uit de electrische machinebouw, behoudt ook deze tweede druk zijn grote waarde; voor de student is het te diepgaand en uitgebreid.

Daar in deze tweede druk de literatuur van nà 1924 niet is verwerkt, zal de lezer er tevergeefs zoeken naar beschouwingen en onderzoek van de laatste tijd.

Prof. ir M. DE LANGE.

621.313.1.012.8

GABRIEL KRON. **Equivalent circuits of electric machinery.** John Wiley & Sons, inc., New York. Chapman & Hall, Ltd., London 1951. General Electric Serie. 278 blz. l 10.00.—

Deze moderne aanwinst der theoretische machinebouw, verschenen in de General Electric Serie, ontwikkelt stationaire electrische circuits als vervangings-schema's voor alle roterende machines, zonder gebruik te maken van enige mathematische analyse.

Zij gelden zowel voor de normale vollast als voor bedrijf met onsymmetrische netspanningen, variabele frequentie, stationnaire één- en meerfasige kortsluitingen, inschakel- en versnellings-verschijnselen en belastingsstoten.

In het bijzonder worden asynchrone en synchrone machines behandeld.

Met behulp van deze vervangingsschema's kunnen alle grond- en bovenharmonische stromen en velden in de machine worden bepaald, evenals de constante in bovenharmonische draaimomenten van de rotor.

Enkele van de vervangingsschema's zijn gedurende de laatste 10 jaren gepubliceerd in de General Electric Review en Transactions of the American Institute of Electrical Engineers, het grootste gedeelte echter is nieuw en wordt in dit werk voor het eerst gepubliceerd.

Deze vervangingsschema's kunnen van groot nut zijn bij het zoeken naar een volledig inzicht in het gedrag der machines onder ver uiteenlopende omstandigheden. Hun waarde treedt bijzonder op de voorgrond bij die gevallen, waar met de gebruikelijke analytische methoden nauwelijks een oplossing kan worden bereikt.

Het genoemde boek moet worden beschouwd als een belangrijke aanwinst voor de theoretische studie der electrische machines.

Prof. ir M. DE LANGE.

VERBETERING

Moderne mutatoren

In *De Ingenieur* 1952, no. 5, blz. E. 17, 2e kol., gelieve men aan de 3e al. v. o. toe te voegen: Ook hier wordt een vergelijking gemaakt met de gepompte gelijkrichter. Het prijsverschil zal zeker groter zijn, wanneer de pomploze gelijkrichter in de vergelijking wordt betrokken.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 4: Modern Turbo-Alternator Plant, door A. W. C. HIRST. — Korte Technische Berichten: Keramisch materiaal voor electromechanische omzetters. — Boekennieuws: S. B. CRARY, Power System Stability, door prof. ir G. DE ZOETEN. Dr ir N. A. J. VOORHOEVE, Laagfrequentie-versterkingstechniek, door ir P. DE WAARD. RUDOLF RICHTER, Elektrische Maschinen, door prof. ir M. DE LANGE. GABRIEL KRON, Equivalent circuits of electric machinery, door prof. ir M. DE LANGE. — Verbetering.

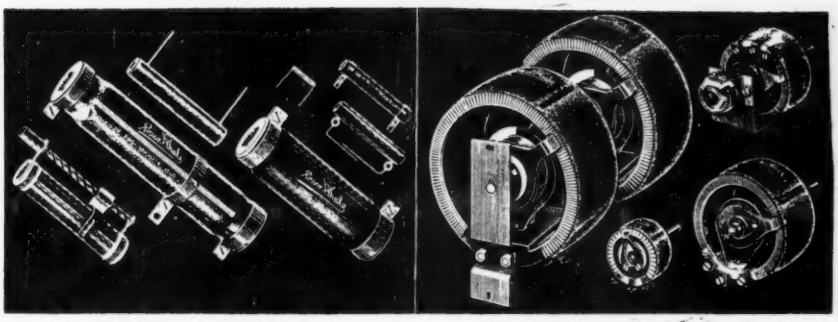
Rosenthal

RIG

Hoofdvertegenw.
Werk II en III

„BREMA"

AMSTERDAM - Z.
Valeriusstraat 114
Telefoon 20752



Draadgewonden weerstanden
Koolweerstanden

Hoogbelastbare draaiweerstanden
van 10 tot 250 Watt

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

Firma Nannings en Kruijer

GROOTHANDEL

IN- EN VERKOOP

NON-FERRO - SCHROOT
TEXTIELAFVAL - OUD PAPIER

Nieuwe havenweg - Telefoon 20581
Nijhofstraat 68 - Telefoon 24330

ARNHEM

Grote kwantums worden met eigen wagens afgehaald.

Technisch kunstharsperswerk

VERVANGT IN VELE GEVALLEN NONFERRO-METALEN

Transformatoren tot 10 kVA

o.a. veiligheidstransformatoren volgens voorschrift

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK „NEDAP", GROENLO

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

COMPOUND „A", speciaal voor het aanvoegen van vloeren, die bestand moeten zijn zowel tegen zuren als alkaliën

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

Beroep met zeer schone toekomst.

BELANGRIJK.

Papierbedrijf uit België vraagt een

INGENIEUR of TECHNICUS

met zeer grote ervaring in de fabricage van kwaliteitspapier. Aanvraag met curriculum vitae dient gestuurd naar de Uitgever van dit blad onder nummer 938.

De N.V. Koninklijke Nederlandsche Zoutindustrie te Hengelo (O)

roept op sollicitanten voor het vervullen van de functie van

TECHNISCH DIRECTEUR

(bij voorkeur scheikundige).

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de secretaris van de Raad van Commissarissen, Alexanderstraat 7 te 's-Gravenhage.

DE N.V. BETONMORTELFABRIEK ROTTERDAM

„BEFARO"

zoekt een

chef laboratorium

Van hem wordt verwacht dat hij zelfstandig onderzoekingen verricht op het gebied van de betontechnologie en dat hij richtlijnen geeft voor de grondstoffen- en productiecontrôle.

De uitkomsten van het researchwerk kunnen eventueel worden gepubliceerd.

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte, doch volledige levensbeschrijving worden onder motto „Chef laboratorium" ingewacht bij

Psychologisch Adviesbureau
L. Deen en Dr J. G. H. Bokslag
Rochussenstraat 103a, R'dam.

Spoed-oproep!

DE MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL

TE DORDRECHT

vraagt voor spoedige indiensttreding een

LERAAR IN DE SCHEIKUNDE

(s.i. of drs scheikunde)

Salaris volgens Rijksregeling

Sollicitaties te richten tot de Directeur der M.T.S., Oranjelaan 12 te Dordrecht.

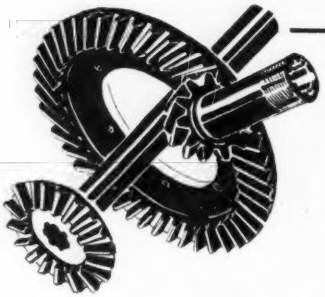
KON. MACHINEFABRIEK GEBR. STORK & Co. N.V. HENGELO (O)

zoekt voor haar fabriek te Hengelo (O), omvattend mechanische werkplaatsen, gieterij, ketelmakerij en vele serviceafdelingen een

ALGEMEEN BEDRIJFSLEIDER.

Vereist worden hogere technische opleiding en uitgebreide ervaring in een hogere leidinggevende functie in een soortgelijk bedrijf.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met uitvoerige beschrijving van levensloop etc. en voorzien van recente foto, te zenden aan de Directie der N.V.



Aubert & Duval

ACIERIE DES ANCIZES
41, Rue de Villiers
Neuilly - Sur - Seine
Frankrijk

Speciale Staalsoorten van hoge kwaliteit

voor machinerieën en werktuigen.

Roestvrij staal — Speciaal geharde staalsoorten — Sneldraaistaal.

Aanvragen voor vertegenwoordiging in Nederland zullen gaarne in overweging worden genomen.

Onlangs is verschenen:

COMPENDIUM DER KRISTALKUNDE

DOOR

DR W. F. DE JONG m.l.
LECTOR AAN DE TECHN. HOGESCHOOL TE DELFT
MET MEDEWERKING VAN
DR J. BOUMAN

XII - 260 blz., met 208 figuren
Prijs *f* 16.50 geb.

Dit werk is van belang voor physici, chemici en metaalkundigen en is ook geschikt voor gebruik als repertorium bij de propaedeuse door vele categorieën studenten.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij
Utrecht

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

*

HONDERDDUIZENDEN TREFWOORDEN EN DUIZENDEN AFBEELDINGEN

Middelgroot Metaalconstructiebedrijf

te Rotterdam vraagt

bedrijfsleider

Diploma W.I. Delft of M.T.S. werktuigbouw, met initiatief en ervaring op constructiegebied en met ambitie eventueel vernieuwingen tot stand te brengen. Economisch en commercieel inzicht gewenst, aangezien directeursfunctie op korte termijn in het vooruitzicht staat.

Soll. met uitv. inlichtingen en financiële desiderata onder letters HMW aan Nijgh & Van Ditmar, Adv. bureau te Rotterdam.

CPD

Bij de **Dienst der Arbeidsinspectie** is een plaats te vervullen als

INSPECTEUR VAN DE ARBEID

Vereist: diploma Delfts-ingenieur (werktuigkundig of scheikundig) of gelijkwaardige opleiding en bovendien practische ervaring.
Salaris volgens Rijksregeling.
Uitvoerige schriftelijke sollicitaties onder motto Li/Ina 50 aan de

CENTRALE PERSONEELSDIENST BEZUIDENHOUT 13 DEN HAAG

De N.V. VEREENIGDE INDUSTRIEEN ROTTERDAM
afdeling Gloeilampenfabrieken zoekt een

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

die na kennismaking met het bedrijf zal optreden als BEDRIJFSLEIDER.

Uitvoerige inlichtingen omtrent de tot nu toe verrichte werkzaamheden, worden ingewacht door de Directie van bovengenoemde N.V., Oudedijk 149, te Rotterdam.

TE KOOP GEVRAAGD:

DRAAISTROOM GENERATOR.
Vermogen ca. 1300 K.V.A.
220/380 Volt, 50 perioden.
Omwentel./min.: 500, 428, 375,300 of 250.
Bij voorkeur met spansleden.

Alleen in uitstekende staat verkerende generatoren komen in aanmerking.
Aanbiedingen te richten aan:
Coöp. Strocartonfabriek „De Vrijheid" te Veendam.

INGENIEURSBUREAU in het Oosten des lands vraagt een

Electrotechnisch Ingenieur

om te worden belast met de leiding van het bureau.

Bekendheid met hoog- en laagspannings-installaties vereist.

Uitvoerige sollicitaties onder opgave van referenties en verlangd salaris worden ingewacht onder No. 942 aan de Uitgever van dit blad.

H. TEN CATE HZN & Co. N.V.
Spinnerijen en Weverijen te Almelo
zoekt een

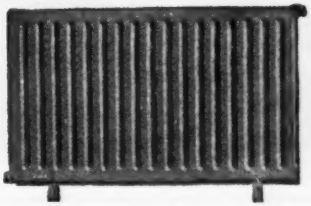
JONG PHYSICUS OF INGENIEUR,
die belast zal worden met zelfstandige onderzoekingen t.a.v. materiaal- en productieproblemen.

Vereist is belangstelling voor mathematische statistiek. Geboden wordt een zeer interessante werkkring op hoog niveau, waarbij veel initiatief ontwikkeld kan worden. Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven, voorzien van recente foto, te richten aan het adres der N.V., Afd. Personeelszaken, Postbox 58, Almelo.

Bij de **PROVINCIALE WATERSTAAT IN DRENTHE**
komt binnenkort vacant de betrekking van

CIVIEL-INGENIEUR in tijdelijke dienst.

Enige ervaring op het gebied van wegenaanleg en wegenverbetering strekt tot aanbeveling.
Salarisgrenzen *f* 4.433,60—*f* 7.344,20.
Aanstelling boven het minimum is niet uitgesloten.
Sollicitaties (op zegel) met uitvoerige inlichtingen vóór 1 April a.s. te richten tot de Hoofdingenieur-Directeur van de Provinciale Waterstaat in Drenthe, Brink 1, Assen.



„DURA"

Staalplaatradiatoren
Paneel- en Ledenmodel

Fabrikante:

M. DUINTJER & ZN. N.V.
WILDERVANK

REYROLLE HEBBURN

Draaistroom-collector-motoren

voor kleine en grote vermogens

Regelbereiken van 1:3 tot 1:20
Lage moderne constructie
Korte levertijden

MECHANELECTRO, Troelstrastraat 79, Hengelo (O.)

Verhoog Uw productie met 'n

„HEID"

electro-magnetische copiëerdraaibank

Sensitast

N.V. „IMPRIMEX"
Kloveniersburgwal 131,
showroom en kantoor
Amsterdam, Tel. 36924-36201-35585

N.V. v/h H. TROOST PERNIS bij ROTTERDAM
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

★
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang

Oliebranders voor alle typen verwarmingskachels - huiskachels - schoolkachels, enz.

Industriebranders o.a. voor kopersmeltovens - galvanische industrie - scheeps- en constructiebouw.

Uit voorraad leverbaar

N.V. EDAG - Afd. Technische Producten - Deventer - Zwolseweg 95-97

Eenmaal geprobeerd . . . . altijd begeerd

„BERNHARDINER - VIJLEN"

Prijslijst op aanvraag.

Alleenvertegenwoordigster en importrice voor Nederland en Indonesië:

LEERING N.V., HENGELO-O.

Postbus 49 Tel. K 5400-2454

Groenevelt's Compressoren N.V.

capaciteiten van 4—45 M³/ uur effectief
werkdruk van 8—30 atmosfeer.

DIEREN — MIDDELHOVENSTRAAT 7 — HOLLAND

ALS U DAAR DE LUCHT VAN KRIJGT...!

N.V. GEBRS. GOEDHART'S AANNEMINGSBEDRIJF

Waalsdorperweg 125 — 's-Gravenhage
Telefoon 775223
Telegrammen: Deepening, Haag.

BAGGER- EN GRONDWERKEN

FABRIKANTEN en INDUSTRIËLEN.

Voor inrichten van **cantine, wachtlokalen, schaftlokalen,** zoals stoelen, banken, tafels en betimmeringen, ook voor schepen, vraagt vrijblijvend onze uiterst billijke prijsopgaaf.

Fa. A. H. EGAS

RIETVINKSTRAAT 9 — ROTTERDAM — TELEFOON 83654

U belt of schrijft ons, en wij halen Uw

OUDE NON-FERROMETALEN

tegen de hoogste prijs van huis, door geheel Nederl.

Firma J. BLOCQ & Zn. - AMSTERDAM

KANTOOR: ROOSEVELTLAAN 53 — TEL. 92957
OPSLAGPLAATS: GOV. FLINCKSTRAAT 84 — TEL. 93610

INDUSTRIEMAGNETEN

Steiner-Köln

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders - lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk

Voor Verwarming

DEN HAAG TEL. 779489

HAW-COMPRESSOREN

vanaf 6 M³—120 M³/ uur

PARALLELWEG S.S. 78 — TEL. 3668 — HENGELO (O.)

N.V. MACHINEFABRIEK

v/h H. J. KOOPMAN

opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen
en halen het door 't gehele land bij
U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

N.V. CODUM

Combined Dutch Manufacturers

Coolsingel 79-IV, Telefoon 22515, ROTTERDAM

•

Fabrikanten van de eerste in
Nederland vervaardigde Rijdende Kraan

Capaciteit:
6 M radius 1500 kg.
2½ M radius
3000 kg.

•

Grote snelheden

•

Soepele bediening

•

Geheel electrisch

•

Ook leverbaar in
capaciteiten
van
6 tot 10 ton

Beveilig Uw fabriek.....

tegen brand, door een **ATLAS-SPRINKLER** installatie. Het betekent tevens een belangrijke verlaging van Uw verzekeringspremie.

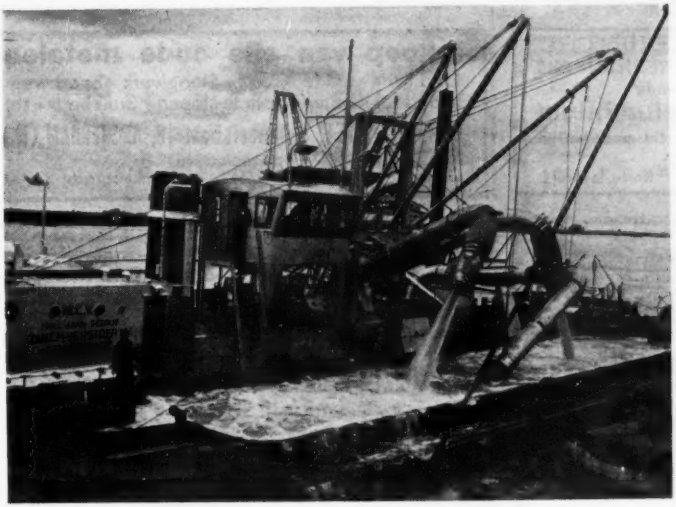
HOOFDAGENTEN VOOR NEDERLAND:

N.V. BRONSWERK

AFD. ATLAS-SPRINKLERS - AMSTERDAM

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



WATERBOUW

•

WEGENBOUW

•

BETONBOUW

•

GROOT GRONDVERZET

•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

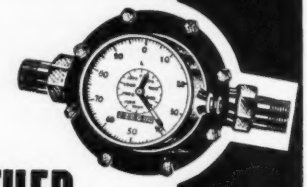
Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

OVAALRAD METERS

voor:

KETELVOEDINGWATER
OLIE
BENZINE
SMEEROLIE
MELK
en
INDUSTRIEËLE VLOEISTOFFEN

alleenvertegenwoordiging
H. E. OVING Jr's. IJZER & STAALHANDEL N.V.
ROTTERDAM
AMSTERDAM GRONINGEN



BOPP & REUTHER
G M B H
MANNHEIM-WALDHOF

BELGOCHIMIE S.A. GENT

KANTOOR AMSTERDAM

PAULUS POTTERSTRAAT 4 — AMSTERDAM-Z
Telefoon 22736—99511—23239

★

Produceert:

BRONS

GEELKOPER

ROODKOPER

MAAGDELIJK LOOD

Metaalgieterijen KINHEIM - BOXMEER
Telefoon 248

ALLE GIETWERKEN

zowel nieuw als reparatie worden door ons prompt op korte termijn geleverd. Specialiteit in **ALUMINIUM GIETWERKEN** in zand en coquille.
Vraagt eens offerte, of bezoek van onze vertegenwoordiger.

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwavelzuurfabrieken
Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. ROTTERDAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

ELECTRISCHE MODELMAKERIJ „EGEM"
GEUZENWEG 52 — HILVERSUM — TELEFOON 8910
Het adres voor alle voorkomende
Gietmodellen in hout en aluminium
Tevens goed bekend met Paspijpen. Engelse modellen en Trekplanken (schablonen).
Vraagt vrijblijvend advies. Korte levertijd.

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer
L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)
Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ BETONBOUW

KANTOOR: GRONINGEN
Dr. C. Hofst. de Grootkade 47
Telefoon 25972

Beeloe houten riemschijven en V-snaarschijven, alle profielen. 40 jaar ervaring in drijfwerkproblemen, ook voor transportbanen.

Kwaliteit gegarandeerd.

H. BERENDS Ezn. N.V.

LOENEN op de VELUWE

★

TELEFOON K 6765-213

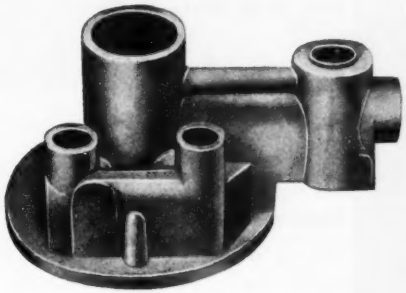
Beeloe
NED FABRIKAAT

WARMPERSEN

van stukken in:

MESSING-ROODKOPER-ALUMINIUM

volgens model of tekening, al dan niet bewerkt.



Handelsonderneming Nooder, Den Haag

Margrietstraat 18 Telefoon 396 527

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895-204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

K. J. LENTZ Telefoon 22603

Aannemer van weg- en waterbouw-, grond- en utiliteitsbouwwerken

GRONINGEN — WAGNERSINGEL 12

AANNEMERSBEDRIJF

FIRMA v. d. BRON & VISSER,
BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN
DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

Soester IJzer- en Metaalgieterij

BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

N.V. **BEUKERS**

VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS

VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)

Sluit een polis op de levensduur van deze as...

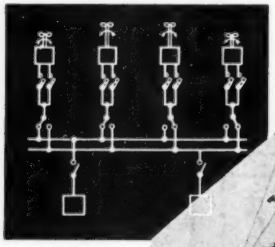
... en van al die onderdelen, welke van vitaal belang zijn voor het functioneren van 't geheel. Hoe hoger de eisen, welke aan Uw machine worden gesteld, hoe groter de slijtage-kansen.

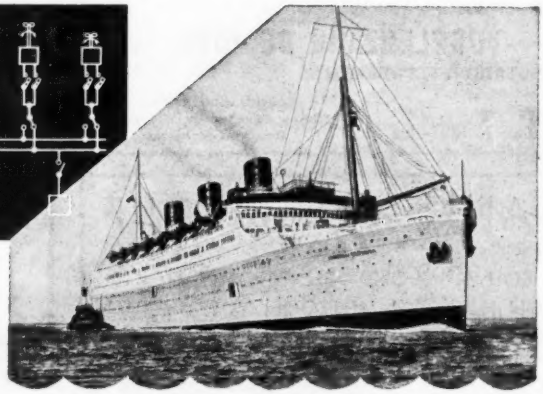
Door chroomharden wordt dit slijtage-proces tot 1/10 van normaal gereduceerd. Chroomharden, de verzekering tegen slijtage en onkosten!

Lemet Chromium **Hilversum-Holland** VAN DER HORST

PORUS KROME

Bauduin





G.E.C.

vervaardigt voor schepen:

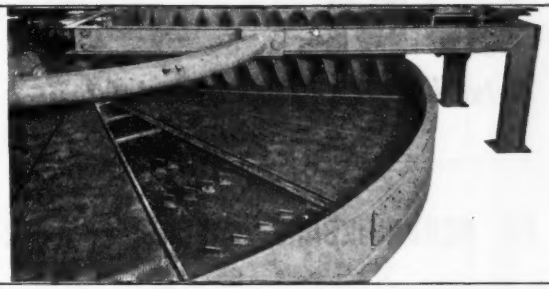
Electrische voortstuwing
Generatoren
Motoren
Aanloop apparaten
Automatische schakelaars
Kombuisapparaten
Bakkersovens
Ventilatoren
Telefoonsystemen
Oproep signaalsystemen
Verlichting

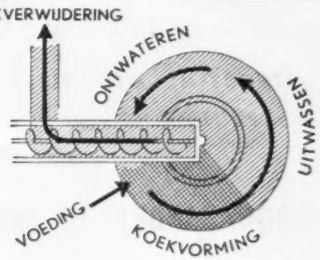
THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

DEN HAAG - PARKWEG 18 - TEL. 554486

Het OLIVER HORIZONTALE FILTER





is een nieuw ontwikkeld filter voor het continu filtreren en wassen van **grof kristallijne-, snel bezinkende minerale- en vezelige stoffen.**

Het filter biedt speciale wasmogelijkheden, zoals bijv. het wassen in tegenstroom. **De capaciteit is verrassend groot.**

Het gehele filterproces is zichtbaar en alle delen zijn gemakkelijk bereikbaar en verwisselbaar. De bouwhoogte is zeer gering.

Het filter wordt geleverd in grootten tussen 1 en 15m² filteroppervlak,

en kan indien gewenst, ook **in verschillende corrosie-bestendige materialen** *worden uitgevoerd.*

Wij leveren ook alle andere Oliver vacuum- en drukfilters voor continu bedrijf en alle apparaten worden in Nederland vervaardigd.

DORRCO **DORR-OLIVER N.V.** INGENIEURSBUREAU AMSTERDAM-C.
HERENGRACHT 478 TEL. 34103-33793

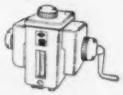
CENTRALE SMERING

betekent:

Winst aan productie-uren
Blijvende nauwkeurigheid
Minder reparatie-kosten
Lager energieverbruik

- Mechanisch aangedreven centraal oliesmeerapp. voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 8 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vraagt onze speciale catalogus.

VOOR IEDERE MACHINE



- Centraal handsmeerapparaat voor inbouw of met reservoir voor 1 tot 32 smeerpunten.
- Met nauwkeurig regelbare olieopbrengst.
- Vele toepassingsmogelijkheden.

VOOR ELK APPARAAT

W.C.'t HART & ZN HART INSTRUMENTEN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

ROTTERDAM-N. · ERASMUSSINGEL 245 · TELEF. 82934

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

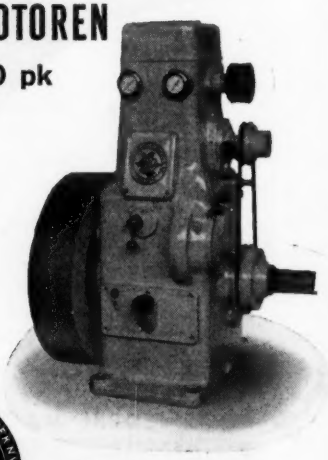
NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

Neemt voor Uw
chemisch bestendige bekledingen
OZURIET of DRAKALINE
(Vraagt onze brochure)
N.V. HOLL. DRAAD-EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

„SMIT"
DIESELMOTOREN
10-40 pk



SMIT & Co MACHINEFABRIEK N.V. KINDERDIJK HOLLAND

Telefoon: K 1859-441

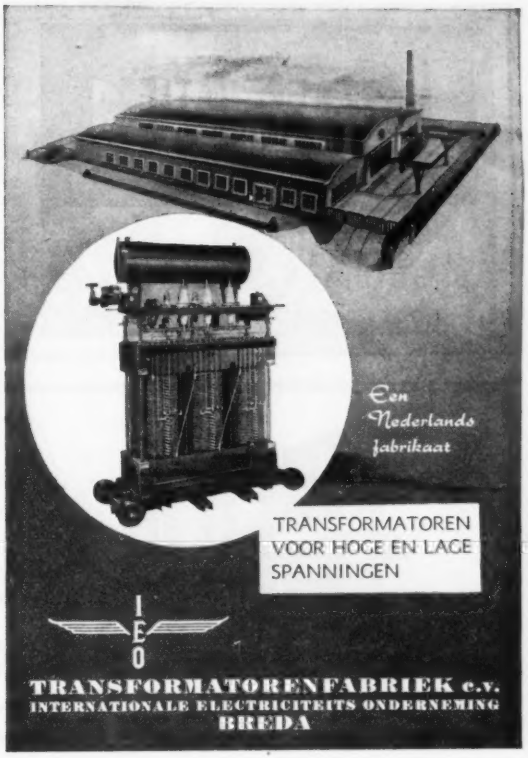
RANSOMES

HET WERELDBEKENDE VERTROUWENSMERK

Importeurs:

J. A. Broesterhuizen & Co.

RIJSWIJK Z.H. — TELEFOON K 1700—118738



N. V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE

GROFSMEDERIJ

LEIDEN

WIKKELWERK
REPARATIE
DRAAIWERK - BANKWERK
ACEC motoren in voorraad

N.V. ELECTRO INDUSTRIE FEITH
TIVOLILAAN 25 ARNHEM TEL. 20944

PARI PATENT
RIBBENBUIS

Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².
Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

SOLID BOUW N.V.

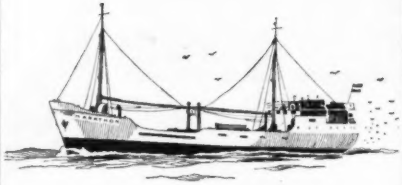
Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)
Telefoon 8150 (K 8380)
Leverancier van Rijk en Gemeenten

Houtbeton:
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

Trilbeton:
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegelramen, traptreden, enz. enz.

Sierbeton:
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN



m.s. „MARATHON"
395 PK M·A·N dieselmotor

M·A·N

scheepsdieselmotoren tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170

AEG

Speciaalaandrijvingen voor de

TEXTIELINDUSTRIE

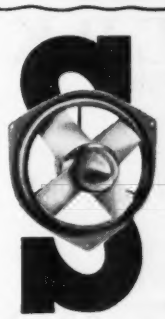
zoals:

Weefstoelmotoren
Weefstoelschakelaars
Spincollectormotoren
Spinregelaars
enz.

N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM-C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP.DROGERS

Industrie - Ovenbouw Renirie & Co
CUYK a. d. MAAS



J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 25 • TELEFOON 772223

RÖNTGEN TECHNISCHE DIENST
voor niet-destructief
Materiaal-Onderzoek
en levering van niet-destructieve
Contrôle-Apparaten

HOOFDKANTOOR: OOST-SIDELINGE 217, OVERSCHIE

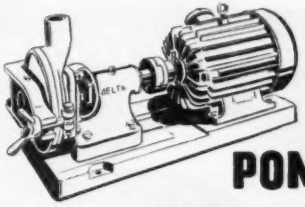
LUCHT-DROOG-INSTALLATIES

I.M.C.O HOLLAND

„CARBAGEL"
voor
PNEUMATISCHE HOOGSPANNINGS-SCHAKELAARS

andere toepassingen:
het drogen van perslucht, industriegassen, opslagplaatsen en hygrometrische conditionnering in 't algemeen.

N.V. IMCO - HOLLAND
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60 — 11.68.26



POMPEN
VOOR ZUIVEL- EN LEVENSMIDDELEN INDUSTRIE

Koelwaterpompen, pekelpompen.
Pompen voor flessenspoelmachines.
Circulatiepompen, loogpompen.
Ketelvoedingpompen, condenswaterpompen.
Onverstopbare pompen voor dikke vloeistoffen, melasse e.d.
Bronzen of roestvrij stalen pompen voor vruchtensappen, enz.
Onze pompdeskundigen zullen U gaarne adviseren.
Melkpompen van roestvrij staal, weipompen.
Watervoorzieningsinstallaties.
Zelfaanzuigende pompen.
Uitvoerige aanbiedingen en prospectussen worden U gaarne gezonden.

DELTA
Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) — Postbus 78

Jaarbeurs — Utrecht — Terrein Croeselaan
Hal Q, Stand O.R. 37

GIETWERK
in NON FERRO MATERIAAL

★

speciaal adres

DE GIETKROES Bergen op Zoom

Tel. 1301

★

BRONSWERKEN
ALUMINIUM GIETWERKEN

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

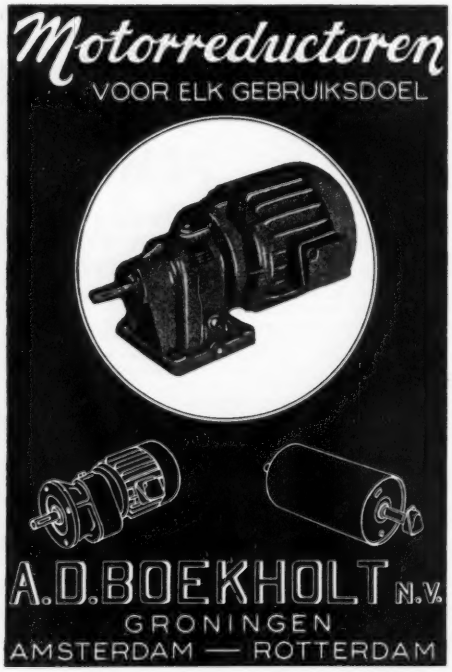
LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM

ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)



N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**

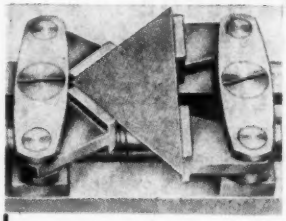
DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW



DE UNIVERSELE SPANKLEM

waarmede U letterlijk alle onregelmatige werkstukken kunt vastklemmen is de

„HARTKLEM"

De zwenkbare, gelagerde klembekken van de Hartklem, welke excentrisch werken, maken het mogelijk, de moeilijkst te spannen onderdelen, van welk uitzonderlijk profiel dan ook, met enkele eenvoudige handbewegingen vast te klemmen, hetgeen betekent, dat hulpstukken overbodig zijn.

TER HART'S KLEININDUSTRIE

Staringstraat A 263 — Terborg — Telefoon 596

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

DRAAIWERK

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
Postbox 64 — Tel. K 8800 — 22617
NIJMEGEN — HOLLAND

Loog- en zuurvaste keram. bekledingen voor:

Beitsbakken, met ingebouwde afzuig- en luchttoevoerkanalen,
Zuurketels — Vetzuursplijttanks — Kookketels,
Grote betonreservoirs, Fabriekstegelvloeren, goten en riolering, schoorstenen, afzuigkanalen.

Raschigringen, porcelein, steen, glas.

Stopbusloze dikstofpompen.

Zuurvaste cementen, Asplit en Furacin.

Aerox Industriefilters, poreuze kwarts.

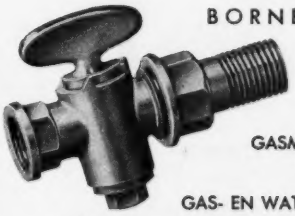
Zuurvaste lakverven enz.

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h.J.C.DEN HAAN

GORINCHEM

Fa. BONS en EVERS
BORNE - Tel. K 5409-548

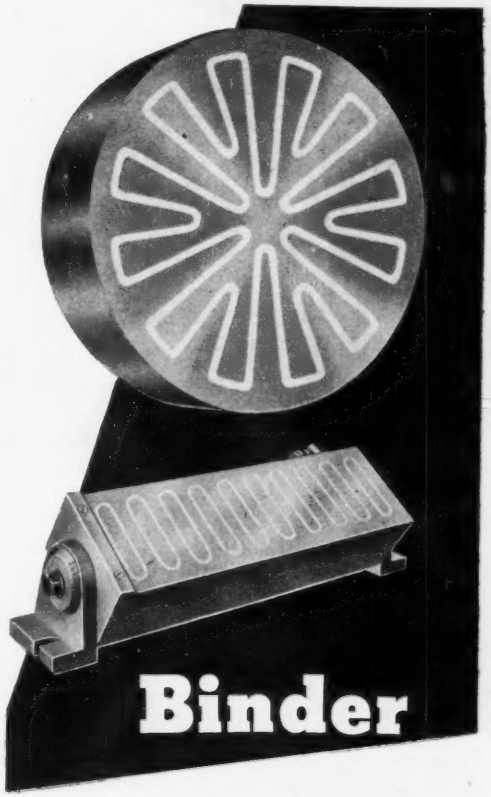


Fabrikant
van

GASMETERKOPPELINGEN

GAS- EN WATERLEIDINGKRANEN

Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING



Binder

electro-magnetische opspanplaten lossen Uw problemen bij het vastspannen van werkstukken op.

Ronde of langwerpige vorm.

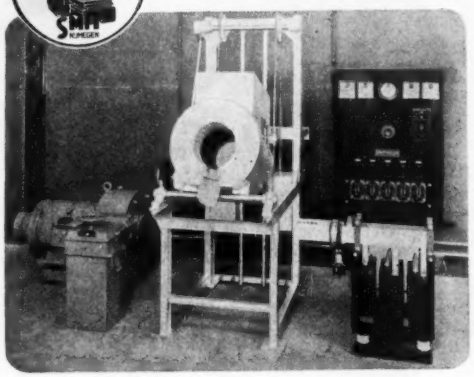
Universele uitvoering.

Ontmagnetiseertoestellen.

Trommels voor het ontijzeren.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

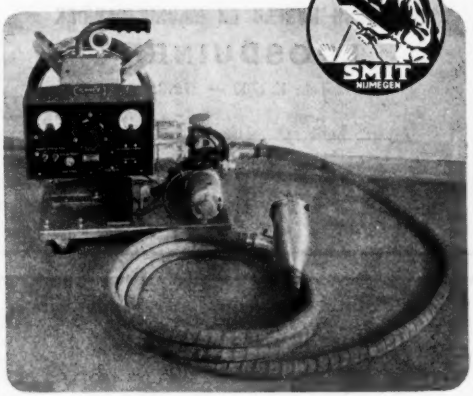
JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA



Hoogfrequent -

smeltovens van iedere capaciteit

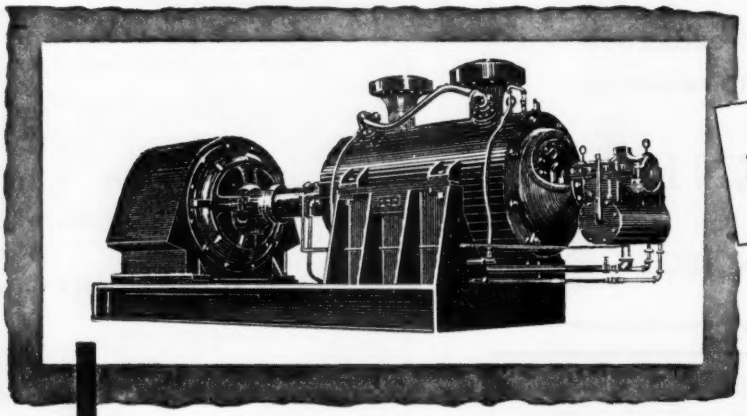
WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



Niet alleen de grote

maar ook de middelgrote bedrijven
hebben werk voor het Smit-Unionmelt
handlastoestel

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN



Hoofdvoedingpomp
type CS voor 115 ato
persdruk, aangedreven
door een 1855 pk
electromotor

BRONSWERK

voor **ketelvoeding**

in centrales en andere bedrijven de beroemde

WORTHINGTON

hogedruk centrifugaal pompen

ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en. koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

N.V. BRONSWERK
Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 33143

Bredero

ROTTERDAMSCHE
PLAATWERKINDUSTRIE

PIEKSTRAAT 20, ROTTERDAM — TELEF. 79550 (2 lijnen)

TEVEMA

FABRIEK VAN TECHNISCHE VEEREN N.V.
Kleine Wittenburgerstraat 50-52
Amsterdam-C. Tel. 58404 (3 lijnen)

WSW

VENTILATOREN
WANDLUCHTVERHITTERS
AFZUIGINSTALLATIES
AIRCONDITIONING
ONTVOCHTIGINGSINSTALLATIES
STOFFILTERS EN CYCLONEN
LUCHTKOELERS
SMEDERIJ INSTALLATIES
VERFSPUITCABINES
LASTAFELS

MACHINEFABRIEK
DE WIERICKE N.V.
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

JAARBEURS STAND No. 26-28, HAL R

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN
*
voor
TRANSPORT

N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

KLEIN KOELAGGREGATEN

VOOR BEDRIJFS-KOELINSTALLATIES
CAP. 300-2000 KCAL/H. LUCHTGEKOELD
Nederlands Fabrikaat

N.V. „LANDAAL - SCHELDE" UTRECHT
UIT VOORRAAD LEVERBAAR
VERVAARDIGD IN BRESKENS DOOR DE N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

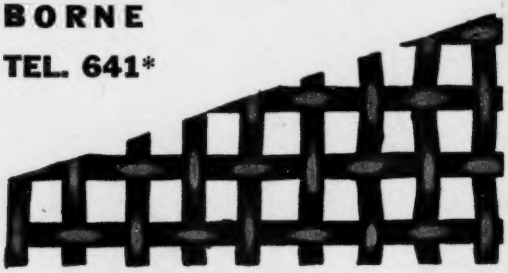
GAAS
TRANSPORTBANDEN

JONGE POERINK

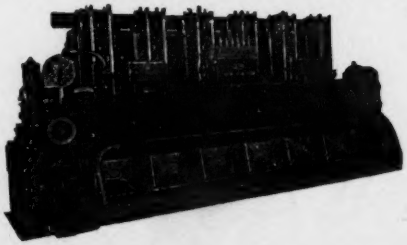
FABRIEK VAN INDUSTRIEZEVEN EN TRANSPORTBANDEN

BORNE

TEL. 641*



BRONSMOTORENFABRIEK APPINGEDAM



H.D. MOTOREN MET DIRECTE INSPUITING

*** 2- en 4 TACT.**

VOOR LAND- EN SCHEEPSGEBRUIK

*** VAN 10-500 P.K.**